2e JAARGANG No. 11
NOVEMBER 1954

RADIO ELECTRONICA

ONAFHANKELIJK POPULAIR-WETENSCHAPPELIJK MAANDBLAD VOOR DE RADIO-AMATEUR

WIMAR UITGAVE

GRID-DIP-METER
M. A. GERRITSEN en J. H. M. DEN BREMER

FERROXDURE en FERROXCUBE

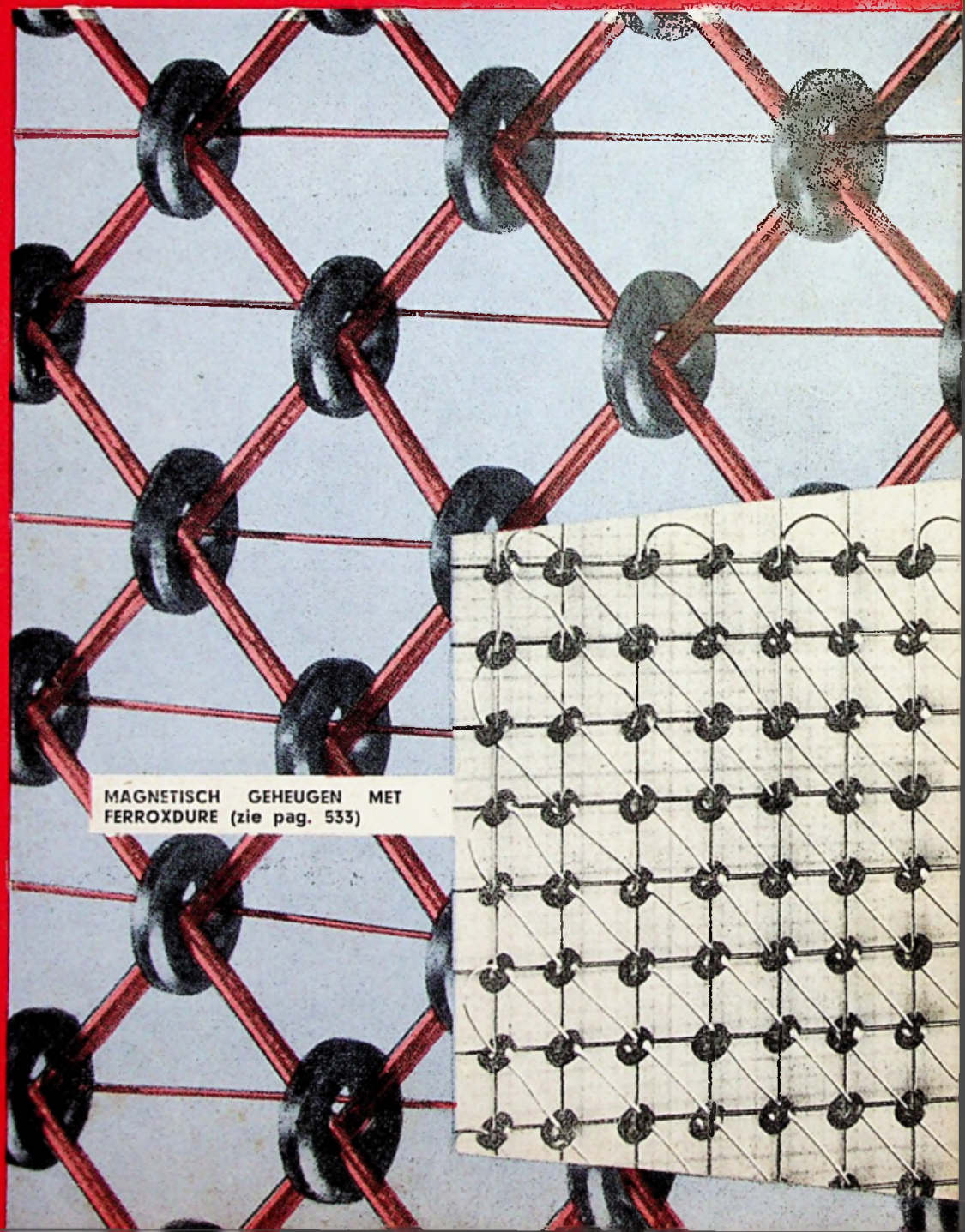
STUDIE BIJLAGE
VRAAGSTUKKEN N.R.G. EXAMEN

VERBETERINGEN aan GELUIDSSYSTEEM

EENVOUDIGE
BANDRECORDER voor SPRAAK

STROOMTRANSFORMATOREN

KOFFER RADIO
MET
BIJZONDERE VOEDING

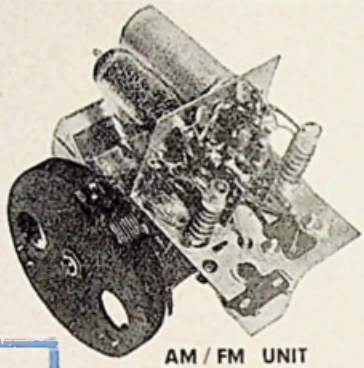


MAGNETISCH GEHEUGEN MET FERROXDURE (zie pag. 533)

50 cents

TOROTOR

Hoogglanzend gepolitoerde kast
voor de STUDIO SUPER
Code No. 04.004 f75.-



AM / FM UNIT
Permeabiliteits-
afstemming voor
de F.M.
Code No. 02.017
38.50

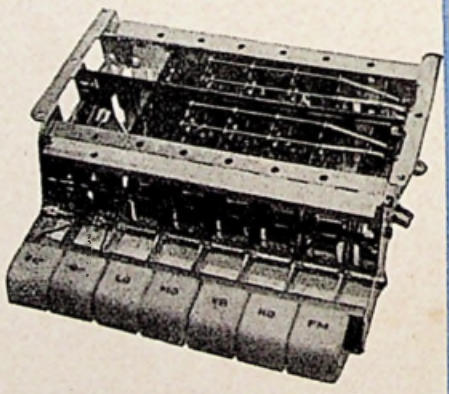
Maak zelf Uw AM/FM super!!

Het speciaal voor RE- ontworpen ontwerp
„STUDIO SUPER"
is de eerste en enige professionele AM/FM super met druktoetsen voor zelfbouw. ★
TOROTOR ONDERDELEN garanderen U een toestel, gelijkwaardig aan een fabrieksapparaat in de betere klasse!

Compleet bouwmapje
met werktekening,
principeschema en
beschrijving verkrijgbaar
bij de handel f 1.75

- ★ 17 kringen
- ★ 9 buizen (15 functies)
- ★ Toonbereik: 60-15.000 Herz
- ★ Lange golf
- ★ Midden golf
- ★ Visserij-band
- ★ Korte golf
- ★ F.M.-band
- ★ Pickup-aansluit.
- ★ Net-schakelaar
- ★ Extra luidsprek. aansluiting

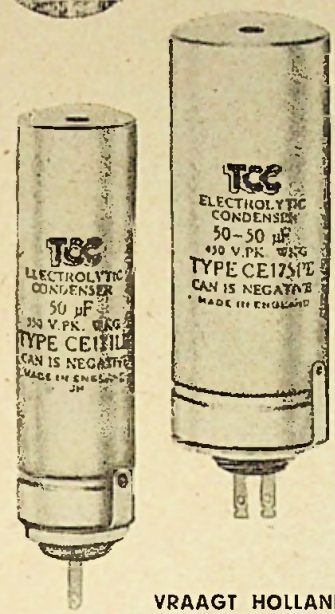
★



DRUKKNOP SPOEL UNIT
voor de STUDIO SUPER
Code No. 02.014 f 48.-

M.F.TRANSFORMATOREN
Miniatuur, zowel voor A.M. als F.M.
met discriminator
Code No. 02013
f 29.75

CONDENSATOREN voor RADIO en de gehele ELECTRONISCHE industrie



25	μF	450/550 V
25	μF	350/400 V
50	μF	450/550 V
50	μF	350/400 V
25—25	μF	450/550 V
25—25	μF	350/400 V
25—25	μF	300/350 V
50—50	μF	450/550 V
50—50	μF	350/400 V

De afgebeelde types en vele anderen uit voorraad leverbaar

★

LAGE PRIJZEN

★

INTERESSANTE KORTINGEN

★

Keramische doorvoer-condensator

Metalpack papier-condensator supertropisch 100° C.

THE TELEGRAPH CONDENSOR Co Ltd.

DE GROOTSTE EN OUDSTE SPECIAAL-FABRIEK VOOR CONDENSATOREN

Micromite electrolyte

VRAAGT HOLLANDSE CATALOGUS BIJ

NIJKERK'S RADIO N.V. — AMSTERDAM

Warmoesstraat 94 Telef. 37337—36883

---

irish tape

irish tape

hoogwaardige amerikaanse plastic opnameband

DOMESTIC GRADE :

3" — 45 M. op reel	f 2.90
5" — 180 M. op reel	9.90
6" — 260 M. op reel	12.70
7" — 360 M. op reel	15.50

MARKERINGSTAPE :

3" — 45 M. op reel	f 2.40
Tape Plakband per rolletje ..	1.50

Zie beschrijving van de heer H. F. Pit in de rubriek NIEUWS VAN DE HANDEL ●

Rechtstreeks geimporteerd uit de Verenigde Staten door:

REMA ELECTRONICS N.V. i.o. - AMSTERDAM-Z

Importeurs v. ASTATIC, DUAL, JENSEN, HEATHKIT, MARKEL, VIDOR, WEBCOR. etc.

Levering uitsluitend via de handel

irish tape

MORGANITE

voor

VASTE en VARIABELE

KOOLWEERSTANDEN

Betrouwbare en toch

billijke onderdelen

Voorgeschreven in apparatuur, waaraan hoge eisen gesteld worden.

Mulder Harderberg - Amsterdam

GELOSO

Hi-Fi 10 watt Balansversterker

door U zelf te maken met originele transformatoren en onderdelen is thans mogelijk

Voedingstransformator nr. 5567	- 23.50
Smoorspoel Z. 321 / 25	- 6.—
Gelijkrichtcel nr. 8418	- 4.75
P.P. Uitgangstransformator nr. 2168	- 14.50

TOTAALPRIJS: onderdelen + chassis met kap + buizen

± f 140.—

- ★ microfoon met gramofoon mengbaar
- ★ aparte hoge- en lage toonregeling
- ★ vaste negatief instelling met cel
- ★ recht van 50—15.000 Hz (± 1 dB)
- ★ aanpassing 1,6 — 2,5 — 3,2 — 5 — 9,3 en 16 Ω

VRAAG UW HANDELAAR
DE COMPLETE BOUWBESCHRIJVING
ad. f —.75

KATHREIN

Revolutie op Antennegebied ! !

De pionier en specialist "KATHREIN" ontwikkelde **geheel nieuwe modellen TV-antennes**

- **Resultaat verbluffend!**
- **Absoluut weerbestendig, ook aan de kust!**
- **Binnendringen van kruipwater onmogelijk!**

„KATHREIN" antennes met het voor Nederland geheel nieuwe „buis"-twin-lead vormt een NIET TE EVENAREN COMBINATIE ?

Kent U reeds M—T TUIDRAAD ?

VRAAGT INLICHTINGEN EN PRIJZEN BIJ :

c.v. MENTOR

VAN BLANKENBURGSTRAAT 23 DEN HAAG
telefoon 33 48 06

Ook importrice van:
● **DE BEKENDE „ELKONDA" CONDENSATOREN** ●

BEREC

TRADE MARK

RADIO-HOORAPP.-ZAKLANT.-

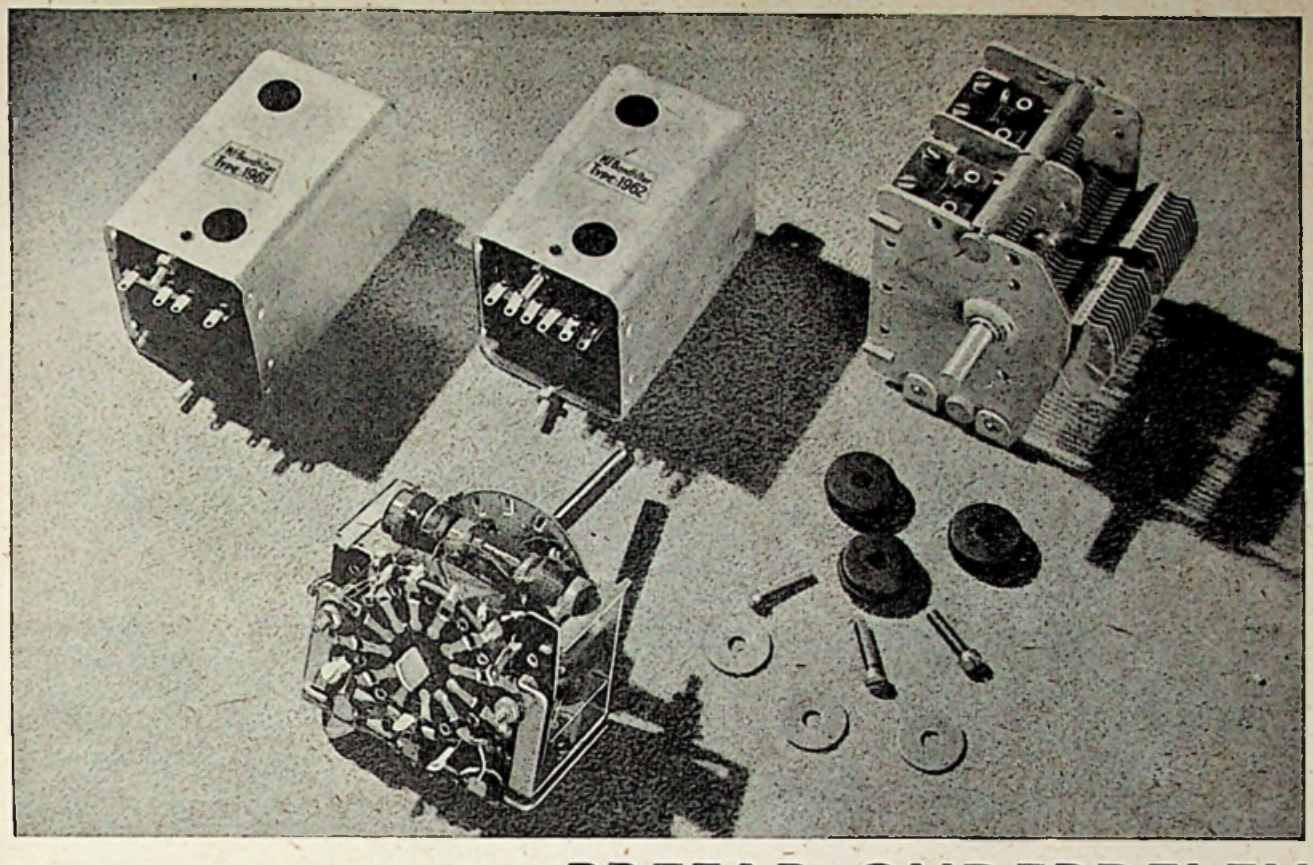
BATTERIJEN

Normale cel en layer-built (stapelcel) batterijen

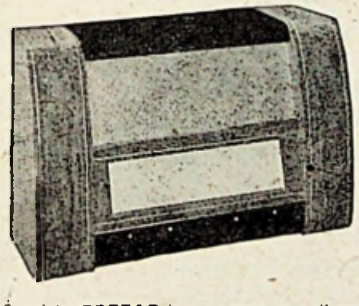
Enorme houdbaarheid en levensduur

Levering aan Handel en Industrie door

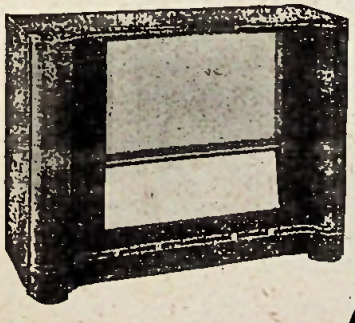
TECHNISCH BUREAU J. Th. van REYSEN
Gasthuislaan 214 - Delft - Telef. 22678



Dit zijn enkele van die mooie **PREFAB ONDERDELEN**



Speciale **PREFAB**-kast, noten gepolitoerd, licht of donker, naar keus. afmetingen 50 x 25 x 37 cm **f 57.- -**



Luxe **PREFAB** - kast, donker gepolitoerd, fijn afgewerkt **f 67.50**

Bekijk ze stuk voor stuk! Prachtig materiaal, dat door VALKENBERG gegarandeerd wordt. Dat betekent, dat U met vertrouwen kunt kopen, want duizenden mensen weten, wat garantie van VALKENBERG wil zeggen. Voor dit PREFAB materiaal is een gratis schema verkrijgbaar, dat U, als U VALKENBERG even 'n kaartje stuurt, omgaand in de bus krijgt.

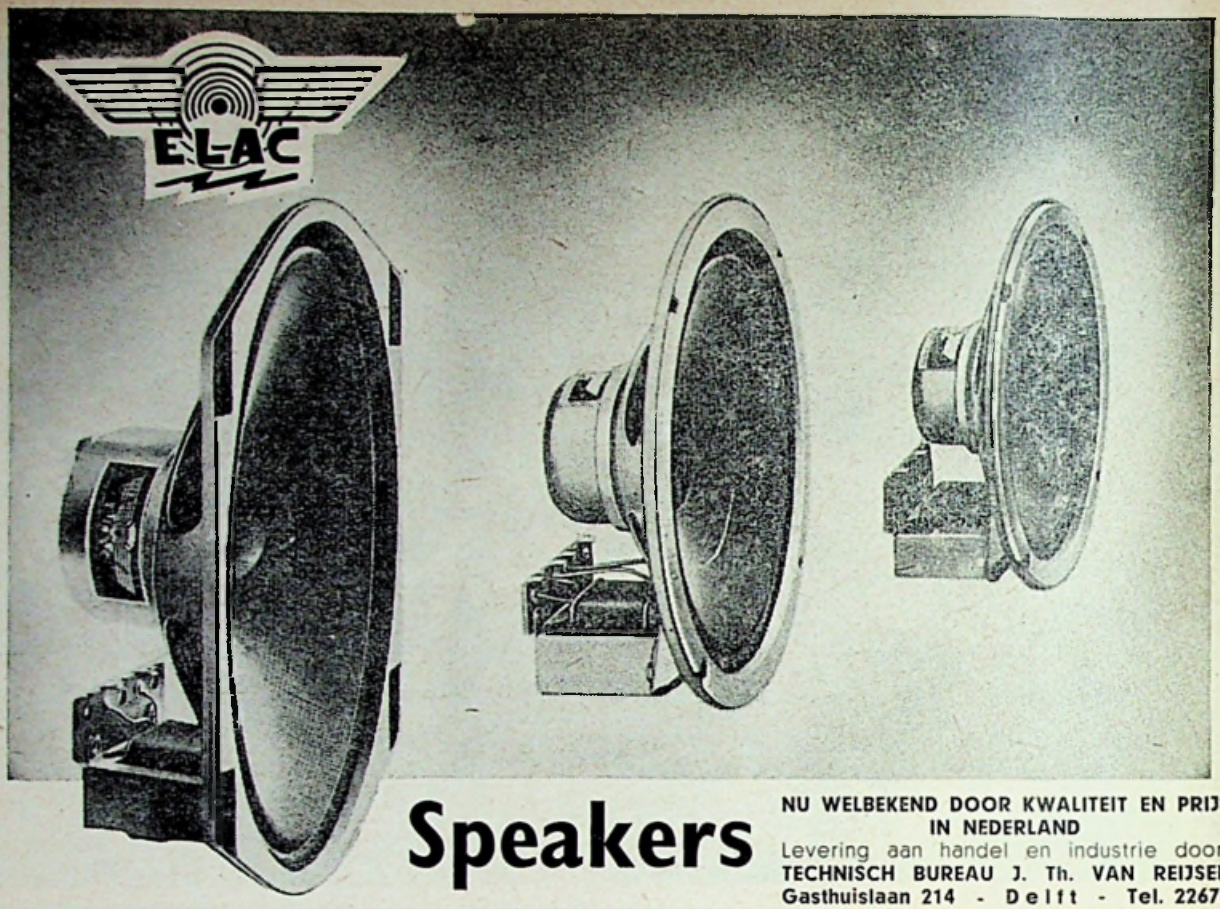
PREFAB	spoelblok, 3 banden, op schakelaar	f 5.25
PREFAB	stel m.f.-transformatoren, 472 kHz	- 4.25
PREFAB	afstemcondensator 2 x 465 pF	- 5.25
PREFAB	grote afstemschaal m. ooghouder, „Kopenhagen"	- 7.95
PREFAB	montagedeel	- 3.25
PREFAB	fluitfilter 472 kHz	- 1.45
PREFAB	voedingtrafo, 2 x 280 Volt, 60 mA, 6,3 V en 4 V	- 8.95
PREFAB	smoorspoel, 60 mA	- 3.35
Electrolytische condensator 2 x 16 μF		- 3.15
5 Radiobuizen: 2 x ECH21, 1 x EBL21, 1 x EM4, 1 x AZ1		- 39.50
Montage-onderdelen: 4 buisvoeten, condensatoren, weerstanden, 4 knoppen, 2 pot.meters, 3 entree's, 5 m montagedraad, 30 boutjes, montagesteunen, 2 schaallampjes, snoer en steker		- 19.75

Verzending door geheel Nederland (boven f 25.— franco) onder rembours

A. VALKENBERG

NEDERLAND'S GROOTSTE RADIOVERZENDHUIS

KINKERSTRAAT 216 - 222 **Telefoon 83678 - 84416 - 82234 - 82689** **AMSTERDAM - W.**

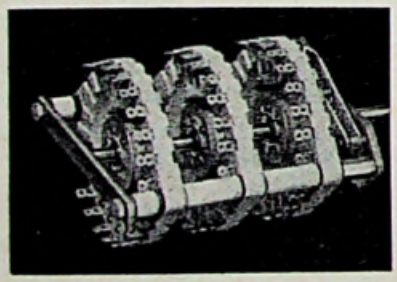


Speakers

NU WELBEKEND DOOR KWALITEIT EN PRIJS
IN NEDERLAND
Levering aan handel en industrie door:
TECHNISCH BUREAU J. Th. VAN REIJSEN
Gasthuislaan 214 - Delft - Tel. 22678

MAYB

KERAMISCHE SCHAKELAARS
DRUKKNOPUNITS IN DIVERSE UITVOERINGEN
T.V. - KANALENKIEZERS
SPOELVORMEN ETC.



MATERIAAL, DAT AAN HOGE EISEN VOLDOET

Levering aan Handel en Industrie door

TECHNISCH BUREAU J. Th. van REYSEN
Choorstraat 16 - DELFT - Telef. 22678

HANDELSONDERNEMING

HAPRO

SINGEL 72 — AMSTERDAM
TELEFOON 33881

ALLE PRODUCTEN VAN

RONETTE

STETTNER KERAMISCHE CONDENSATOREN
FÖRDERER ANTENNES EN POTENTIOMETERS
W+B ELECTROLYTISCHE CONDENSATOREN
WIMA TROPYDUR CONDENSATOREN
MULTICORE HARSKERNSOLDEER
DNH en ISOPHON LUIDSPREKERS
TRIOTRACK GRAMOFOON-UNITS
ENGEL SOLDEERAPPARATEN
NEOKON CONDENSATOREN
COLLAROMOTOREN

LUIDSPREKER - REPARATIE voor de handel, onder volledige garantie

Al onze artikelen zijn uitsluitend verkrijgbaar bij Uw winkelier, die op aanvraag onze Prijslijsten en Documentatie ontvangt

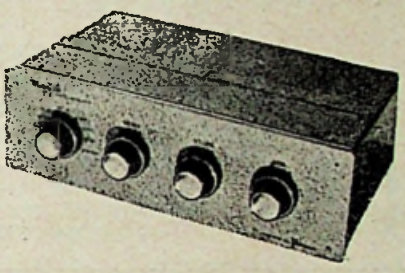
actualiteiten van «acoustical»

„acoustical", specialisten op electro-acoustisch gebied, levert een keur van artikelen voor de weergave van gramofoonplaten en voor de aandrijving van bandrecorders

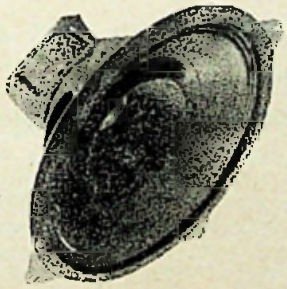
1. **TRIOTRACK, de volmaakte platenspeler** voor de drie standaard snelheden die ieder individueel regelbaar zijn. — Verend opgehangen motor en snaaraandrijving. — Volkomen trillingvrije gang, geen wors of flutter. Met RONETTE TO-284 Turnoverelement;

Uitvoering met „denkende" kop ..... f 125.—
Standaard uitvoering m. normale kop ..... f 110.—
Omschakelbaar voor 220 en 110 V ≈

2. **MANJAH, de perfecte gramofoonversterker.** Schakelaar voor de correctie van de opnamecurven. Afzonderlijke regeling van hoge en lage tonen. Aangepast aan het Ronette-element TO-284-P. Schitterende uitvoering. Metalen kast, geschikt voor inbouw, zowel als gebruik op tafel. Fraai uitgevoerde frontplaat in hamerslaglak.
Compleet met buizen ECC83 - EL84 - AZ41 ..... f 250.—



3. **MANJAH, 10 watt versterker,** voor gramofoon- en microfoon-weergave. Gramofoon en microfoon kunnen worden gemengd. Schakelaar voor plaatcurve-correctie, afzonderlijke hoge- en lage tonen regeling. Buizen: EF86, 2 x ECC83, 2 x EL84, AZ4.
Prijs, compleet met buizen ..... f 395.—



4. **WIGO, de beroemde Duitse luidspreker,** die verwerkt wordt door de bekendste Duitse toestelfabrikanten.
P M H 215, diam. 21.5 cm, afzonderlijke hoge tonen conus, frequentiebereik 40—14.000 Hz (indien ingebouwd) ..... f 35.—
P M H 245, diam. 24,5 cm, afzonderlijke hoge tonen conus, frequentiebereik 40—14.000 Hz (indien ingebouwd) ..... f 50.—
P M 180, diam. 18 cm. Speciaal type voor de weergave van het middenregister ..... f 23.50

5. **RONETTE Pickup-elementen TO-284,** alle typen thans in prijs verlaagd! Over de kwaliteit behoeven we niets te zeggen; deze is reeds wereldberoemd! Het beste dat ooit verkrijgbaar was! Prijs verlaagd tot ..... f 10.—
De overige RONETTE artikelen, die wij uit voorraad leveren, zijn onveranderd in prijs gebleven.

6. **COLLARO motoren** voor de aandrijving van draad en bandrecorder. Schitterend afgewerkte motoren, uiterst constante snelheid, 1400 toeren p. m. rechts- of links draaiend. Volkomen uitgebalanceerd.
Type AC (Standaard type) f 30.—
Type 8 (zwaar type) .... f 35.—

7. **LONGCLEAN.** Het beste middel voor het reinigen van uw kostbare langspeelplaten. Maakt de platen voor lange tijd anti-statisch, zodat geen stof wordt opgenomen. In plastic spuitflesje ..... f 2.85

8. **FLAMINGO.** Geprepareerde, schuimrubber spons van speciale samenstelling, om met „LONGCLEAN" uw platen te reinigen. In plastic zakje met trekkoord ..... f 1.35

VOOR DE HANDEL:

acoustical handels mij. n.v. amsterdam-c

amstel 252 telefoon 64528

De enorm toegenomen vraag naar de

GOUDEN NOORSE LUIDSPREKERS van

na onze demonstraties op de **FIRATO**, heeft wel zeer duidelijk bewezen, dat onze leuze:

DNH luidsprekers spannen de kroon in weergave en toon

juist is

Daarbij zijn de **DNH** luidsprekers het **laagst in prijs**

8"	dubbel-conus uitvoering,	6 watt	**f 18.60**
10"	„ „ „	10 watt	**f 24.50**
12"	„ „ „	15 watt	**f 47.—**

Voor prijzen van de andere 3,5", 4", 5", 6", 8" en 12" luidsprekers, zie FIRATO-nr van ~~A.E.~~ (blz. 427))

UCO

RIOUWSTRAAT 189 - DEN HAAG
— TELEFOON 111433 —
3e WETERINGDW.STR. 10 - AMSTERDAM
— TELEFOON 31243 —

Radio Technische School

KLEINE HOUTWEG 31 - HAARLEM - TELEF. 20843

OPLEIDING RADIO-MONTEUR EN RADIO-TECHNICUS IN DAG- EN AVONDSCHOOL

Practijkcursus

Vele amateurs kampen met de moeilijkheid, dat zij, vooral in het begin, de finesses der radiotechniek niet dóór hebben. Om hen hierover heen te helpen heeft de RADIO TECHNISCHE SCHOOL een PRAKTIJKCURSUS ontworpen, waar het mogelijk zal zijn onder deskundige leiding te bouwen en waar aan de hand van de ervaringen meer kan worden opgestoken over het hoe en waarom van

VERSTERKERS
MEETINSTRUMENTEN
en ONTVANGERS

AANVANG CURSUS : 1 DECEMBER a.s.

AANMELDING CURSISTEN: dagelijks aan de School
KLEINE HOUTWEG 31 ◇ HAARLEM
Spreekuur: Woensdagmiddag 2—4 uur
Donderdagavond 7—8 uur

RADIO ROTOR

KINKERSTRAAT 53, AMSTERDAM (W.) Tel. 85315. Kengetal 02900 of 020 - Postgiro 46 69 28. Gem Giro S 10240 - Vanaf Centraal Station met lijn 17, 7e halte uitstappen, kruising Bilderdijkstraat

KOMT U OOK EENS KIJKEN NAAR ONZE SPECIALE DUMPETALAGE i. d. Potgieterstr.

NU KUNT U METEN. Voor iedere amateur. SIFAM meter. Geijkte schaal in mA en Volt- en Ohm-meting. In bakeliet huis met normale inb.meter m. rand Origineel v. 0-1,5 en 3 V en v. 0-6 en 60 mA en van 0-5 kΩ. Dit is met ons schema uit te breiden tot 15-30-150 300-600 V. Een kwestie van een paar weerstanden. Prijs SIFAM meter (iets gebruikt) **f 13.95;** geheel nw. **f 17.50** Bij aankoop meter schema gratis. Los schema **f 0.50.** Meetcel v. uitbreiding (tot wissel- en gelijkmet.) **f 7.50** Voor wisselstroommeting **losse Thermokoppels** in de waarde v. 120 mA, 750 mA, 1 A, 2 A, 3 A. p. elem. **f 1.—** **M.E.C. Schakeldekjes.** 1 moederc. 11 standen. Nieuw. Prijs **f 0.50**

Cossor Ganging Oscillator. Engelse meetzender type 343. Banden v. 0,1-0,4 Mc, 0,4-1 Mc; 1-2,5 Mc; 2,5-7,5 Mc; 8-19 Mc, FM en AM. Modulatie uitschakelb. In- en uitw. modulatie. Drukknop output-schakelaar. Voeding 110-220 V ≈. Attenuator. De in- en uitwendige modulatie is instelbaar door drukknoppen in 3 trappen en fijnregeling. Maten: front 38cm breed, 30 cm hoog, diep 18 cm. Geheel in stevige metalen kast. Prijs: **f 150.—**

EN NU UW TELEVISIE-ONTVANGER. — Indien U nu direct de Set type 62 bestelt met de bijkomende onderdelen voor het bouwen van een TV-ontvanger, kunt U in JANUARI 1955 alle meerdere uitzending van de Televisie volgen. Zeer eenvoudig bouwschema, verwerkt in een geheel bouwplan en daarbij nog 2 principe-schema's. Voor bovenst. TV-ontvanger benodigd de alom bekende Set, **type 62,** best. uit de volg. onderdelen: Beeldbuis VCR97, 16 buizen VR65 (EF50), 2 x VR54 (EB34 of 6H6) 2xVR92, miniatuurdiode, 15 dr.- en kool-pot.mtrs, 70 precisie weerst. op strips, 4 h.f. ijzerkern trafo's, mu-scherm, kristal 75 kc. Het geheel in metalen kast en in originele toestand is de prijs **f 80.—;** met fijnregelknop 1 : 44 **f 85.—.** Doch voor het bouwen van onze TV-ontvanger heeft U verschillende van deze onderdelen niet nodig en worden U dan in aftrek gebracht. Deze onderd. zijn: Mu-scherm, zaagtand en kristal. Zonder deze is de prijs der Set **f 62.50.** Schema's bij aankoop van de Set **f 2.50.** Los **f 4.50** Mu-scherm **f 8.—.** Voeding v. deze TV-ontv. **f 35.—** m. hoge doorslagisolatie en voor 200 mA: Hoogspann.spoel regelbaar tot 5 kV **f 9.60;** Gelijkrichter hiervoor, type VU111 **f 5.—.** Gelijkrichter type RGN2504 (2 x 500 V bij 180 mA) **f 4.50.** Indien U deze Set geheel ineens bestelt m. alle bijkomstige onderd. welke benodigd zijn v. bouwen van TV komt de prijs op **f 225.—.** Bestelt U in gedeelten komt de prijs op ± **f 250.—.** Dit is excl. luidspr. en kast.

Nog slechts enkele stuks B.S.R. TAPE MOTOREN v. 220 en 110 V ≈ Nieuw. 1400 toeren. Prijs slechts .... **f 19.75**

KRACHT-LUIDSPREKER. Wereldberoemd **merk Jensen.** 25 W nuttig output. El.-dyn. Conus diam. 30 cm. Geheel nw. De luidspr. v. groot vermogen met een prima geluid, type F.12NC5182. Veldspoel 20 Ω ..... **f 75.—**

Hand-kool-microfoon. Iets gebr. **f 2.50**

Dubbele keelmicr. m. snoer .. **f 1.50**

Tel-relais. Telt tot 9999. In metalen huis van 6 Volt tot 12 Volt ..... **f 6.75**

Zeer solide zware inbouw **TUMBLER-SCHAKELAAR.** Prijs ..... **f 0.35**

Siemens Blinkertjes. Nieuw. Bij stroomdoorlaat van 15 mA vertoont het aan voorzijde een wit gestreept front. In rust is het zwart. Leuk miniatuur relays Slechts **f 1.—** p. stuk.

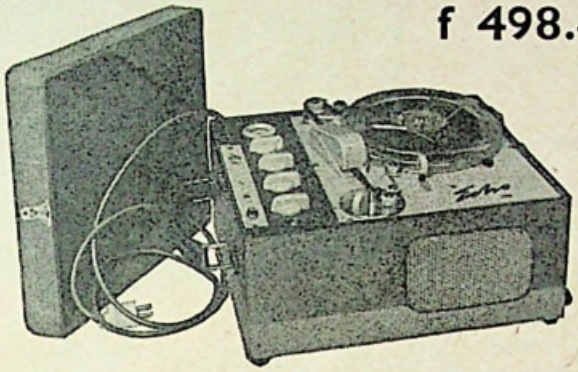
TWIN-LEAD 300 Ω, per meter **f 0.25**

De schlager van de firato

Echo 504

Taperecorders met de nieuwste snufjes 3 snelheden 2 sporen geheel compleet

f 498.-



CRUISER AM-FM BOUWSETS

ATTENTIE

AFLEVERINGEN VANGEN AAN LAATSTE WEEK NOVEMBER

VOOR DE HANDEL

Handelsonderneming W. Hagen - Den Haag

BOUW ZELF UW RADIOTOESTEL EN KIES DAARVOOR EEN

ELNORA BOUWSET

Het SUCCES van onze nieuwe serie is de hier afgebeelde **AM/FMset KB3150.** Spoelblok en FM-unit zijn reeds geheel gemonteerd, zodat hiermede geen moeilijkheden ontstaan. Buizenserie: Miniatuur en Noval 2 x EC92, ECH81, EF85, EBF80, EABC80, EL84 en EM34. Gelijkrichter is een Siemens vlakgelijkrichtcel. Hoogglans-notengepolitoerde houten kast; Speciale schakeling van de eindbuis; Vliegwielafstemming enz. Geheel compleet met 2 luidsprekers en c.o. filter ..... **f 315.—**
Met één luidspreker ..... **f 295.—**

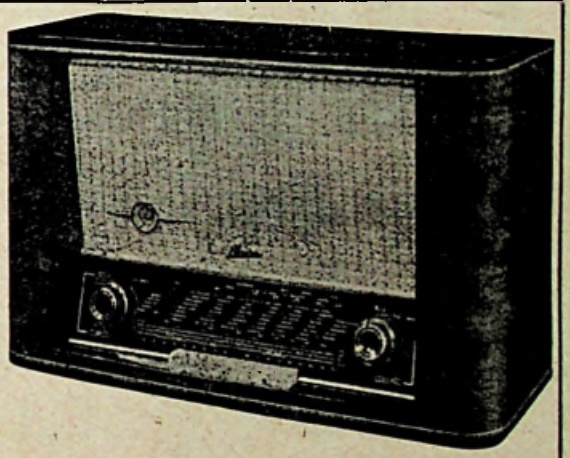
Deze set is te leveren in een kast welke geschikt is voor inbouw van een platenspeler of bandrecorder.
Meerprijs van deze kast is ..... **f 20.—**

KB 2450. Dit apparaat is evenals de KB 3150 uitgevoerd met de TOROTOR 7 druktoetsen spoelunit. De golfbereiken zijn: LG, MG, VG en KG 30-50 m en KG 15-30 m. — Buizenserie: ECH81, EBF80, EBF80, EL84 en EM34. — Fraaie hoogglans-notengepolitoerde houten kast. — Ultra-lineaire uitgangstransformator, vliegwielafstemming enz.
Geheel compleet met 2 luidsprekers en c.o.-filter .... **f 245.—**
Met één luidspreker ..... **f 225.—**
Deze set kan ook geleverd worden in de kast van de KB3150 tegen dezelfde prijs. In de combinatie-kast Radio-Gramofoon is de prijs **f 20.—** meer.

Verder zijn er nog de sets:

KB 1780. Fraaie houten kast, afstemoog, vliegwielafstemming 3 banden **f 178.—** 4 banden **f 186.—**
In combinatie-kast Radio-Gramofoon is de prijs **f 15.—** meer.

KB 1600. Fraaie houten kast, vliegwielafstemming en 17 cm luidspreker 3 banden **f 160.—** 4 banden **f 168.—**



Alle ELNORA BOUWSETS zijn beschreven in een folder, welke wij op aanvraag gratis toezenden.

ZENDINGEN DOOR HET GEHELE LAND ONDER REMBOURS. — BOVEN **f 25.—** FRANCO

RADIO TECHN. BUREAU

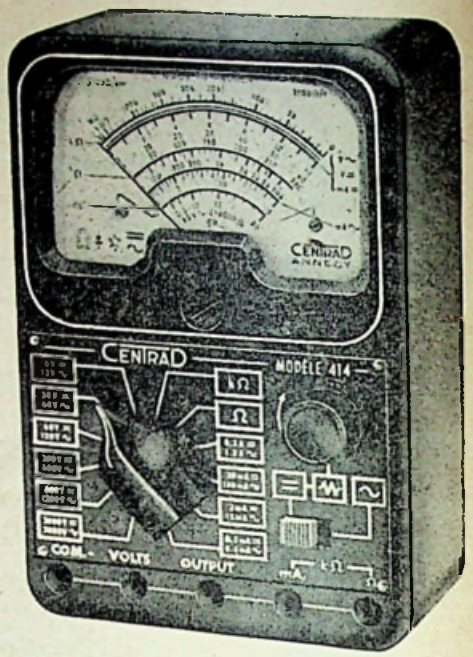
Vlaming-straat 29

KRANENBURG GOUDA

Telefoon 3566

CENTRAD

Na de modernisering van ons bedrijf hebben wij de verkoop **van alle CENTRAD producten op ons genomen tegen ongekend lage prijzen.**



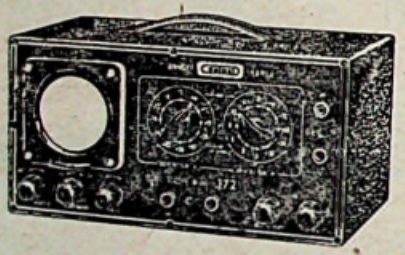
UNIVERSEEL meter type 414

5000 OHM PER VOLT DC
2500 OHM PER VOLT AC
32 MEETBEREIKEN
Nauwkeurigheid 1½ %

MET BUITENGEWOON DUIDELIJKE SCHAAL-AFLEZING EN EENVOUDIGE BEDIENING

- ★ **DC Volt** 0— 6—30— 60—300 —3000 V
- ★ **AC Volt** 0—12—60—120—600 —1200—3000 V
- ★ **Outputmeting** 0—12— 60—120 — 600—1200 V
- ★ **Decibelmeting** voor alle impedanties van —14 tot +46 Decibel
- ★ **DC mA** 0—0,2—3—30—300
- ★ **DC mA** 0—0,4—15—150
- ★ **AC Amp** 0—1,5
- ★ **Ohm** 0—10.000
- ★ **Ohm** 0—2 M.Ohm
- ★ **Batterij is ingebouwd**
- ★ **Compleet stel meetsnoeren en instructieboekje worden bijgevoegd**

PRIJS slechts 96.50



OSCILLOGRAAF type 372

ZELDZAAM MOOI UITGEVOERD, COMPLEET MET KAP EN RASTER VOOR DUIDELIJKE WAARNEMING. Volledige beschrijving wegens plaatsgebrek onmogelijk

Enkele gegevens:

Impedantie Hor. en Vert. afbuiging: 1 MegΩ 0,1—500 volt

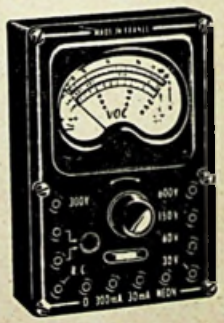
Frequentie-bereik:

± 1 db	50—100 kHz
± 2 db	30—150 kHz
6 db	—300 kHz

PRIJS f 420.--

„TRANSITRON" TIJDBASIS, kortom uitgerust, zoals elke **goede** oscillograaf
Afmetingen: 290 × 150 × 165 mm. **Scherm 7 cm**

Enthousiaste brieven van GROTE INDUSTRIELE ONDERNEMINGEN IN NEDERLAND bevestigen de goede kwaliteit van de in gebruik zijnde



VOC UNIVERSEELMETER f 49.50

met 16 meetbereiken voor gelijk- en wisselstroom - VELE MOGELIJKHEDEN EENVOUDIGE BEDIENING - HANDIG FORMAAT - Direct uit voorraad leverbaar

- ★ **Gelijkspanning** 0-30-60-150-300-600 V
- ★ **Wisselspanning** 0-30-60-150-300-600 V
- ★ **Condensatormeting** 50.000 pF—5 μF
- ★ **Isolatie- en Lekmeter**

Meter is voorzien van dubbel stel meetsnoeren

- ★ **Gelijkstroom** 0—30—300 mA
- ★ **Wisselstroom** 0—30—300 mA
- ★ **Weerstandmeting** 50—100.000 Ω
- ★ **Condensatortesting op lek** door middel van ingebouwde neonbuis

Voll. constructieboekje bij elke meter

Zendingen onder rembours naar binnen- en buitenland

ELRA **ZWARTJANSTRAAT 18** **Rotterdam**

TELEFOON 44038 **GIRO 12 46 76**

Te bereiken vanaf Centraal Station met bus S, — Voor de deur stapt U uit!

RADIO ELECTRONICA

HÈT BLAD VOOR DE AMATEUR

NOVEMBER 1954

Abonnementen: f 5.— per jaar
Voor elk nummer minder kan bij het abonnement f 0.40 worden afgetrokken. 11 nos. = f 4.60, 10 nos. = 4.20 etc.

Dpl. mil. en san.pat. f 4.— p. j.

Alleen bij adressering aan ligplaats. Na ontslag dient voor elk nog te verschijnen nummer f 0.10 te worden bijbetaald.

Buitenland f 6.— per jaar

Abonnementen voor België:
Uitg. BRANS, Prins Leopoldstraat 28, Antwerpen
Postcheckrekening 4858.11
Fr. 100.— per jaar
Losse nummers: Belg. frs. 12.—

REDACTIE EN ADMINISTRATIE:
Postbox 14 - Haarlem - Telefoon 13084
Postgironummer 43 59 12
Bankier: Slavenburgs Bank - Haarlem

ADVERTENTIES:
L. G. WELSCH, Hoofdweg 345, A'dam
Telefoon 84863

REDACTIE:
W. VAN DER HORST Jr., Amsterdam
JAC. WIGMAN, Amsterdam
R. H. F. J. WUBBE, Hilversum

MEDEWERKERS:
A. J. ALBREGTS, Den Haag
Drs E. M. DE BOER, Amsterdam
Ir J. H. M. DEN BREMER, Voorburg
G. DE BRUIN, den Haag
J. H. VAN DOORNE, Soest
M. GERRITSEN, den Haag
J. VAN HERKSEN, den Haag
H. F. PIT, Delft
Ir. M. POLAK, den Haag
Dr. C. VAN RIJSINGE, Bennekom
J. H. STIL, Utrecht
J. J. SYBRANDS, Amsterdam
W. TEBRA, Zaandam
L. V. VIDDELEER, den Haag
J. L. J. VAN DER WERFF, Haarlem

TECHNISCHE TEKENINGEN:
H. VAN DER VELDEN, Bussum

ILLUSTRATIES:
JAC. WIGMAN, Amsterdam
J. A. ZWEERMAN, Amsterdam

De in Radio-Electronica opgenomen schema's en bouwbeschrijvingen zijn uitsluitend bestemd voor huishoudelijk en experimenteel gebruik. (Octrooiwet)

Voor de gevolgen van in schema's en bouwtekeningen mogelijkerwijs voorkomende vergissingen kan de uitgever van Radio-Electronica niet aansprakelijk worden gesteld.

Nadruk van in Radio-Electronica opgenomen artikelen zonder toestemming van de uitgever is niet toegestaan.

Radio-Electronica verschijnt op de derde Donderdag van elke maand.

Viddeleer en De Boer
— maken furore —

Ongekend was het succes van de ontwerpen, die onze medewerkers: L. V. Viddeleer en drs. E. de Boer in het Octobernummer hebben gepubliceerd.
Toen wij in de dagen, voorafgaande aan de FIRATO de stand opbouwden en de spullen in de stand etaleerden, hebben we een vooraanstaande plaats ingeruimd aan beide ontwerpers, wetende dat hun troetelkinderen de belangstelling zouden genieten, die ze verdienden. Hoe we ook ons best deden om elke morgen de stand weer een keurig aanzien te verlenen, het was bijna hopeloos want in korte tijd was de toestand weer chaotisch.
De grote drukte op de stand en de belangstelling der bezoekers maakten, dat in korte tijd de zaak er weer rommelig uitzag, mede door de veel te kleine ruimte en de beperkte doorloop-mogelijkheid. Was het oorspronkelijk niet de bedoeling de beide systemen doorlopend te demonstreren, het werd ons afgedwongen door het grote aantal belangstellenden. Doordat onze stemmen in korte tijd rauw klonken door het voortdurend demonstreren, is ons door de Heer Wigman een Manjah-versterker met Ronette microfoon aangeboden, om ons verstaanbaar te maken (Dank hiervoor!)
Het volgend jaar zal de toestand wel anders liggen; zoals u uit verschillende dagbladen hebt kunnen vernemen, zal de FIRATO-1955 in de RAI worden gehouden, waar niet alleen meer en grotere stands kunnen worden opgebouwd, doch ook voor demonstraties meer gelegenheid bestaat.
Maar om nog even terug te komen op de -RE- demonstraties: de lezingen van drs. De Boer en Jac. Wigman over resp. het luidspreker-systeem en de Viddeleer-versterker, waren reeds geruime tijd voor die datum uitverkocht. Ook de handel toonde grote belangstelling; zie het Nieuws over de Viddeleer-versterker op pag. 533.
In het kort kunnen wij constateren dat de FIRATO 1954 een ware triomph betekende voor de heren Viddeleer en De Boer en daarmede voor -RE-.

Redactionele Emissies

ALLERLEI

★ Tijdens de FIRATO werd door onze mensen een folder uitgereikt, waarin een prijsvraag was opgenomen. Wij menen ook andere lezers van ons blad dan de FIRATO-bezoekers in de gelegenheid te moeten stellen aan die prijsvraag deel te nemen, weshalve deze op pag. 570 nogmaals werd opgenomen.

★ We gaan straks het nieuwe abonnementsjaar in en hebben dringend de steun van de lezers nodig voor het vergroten van het aantal abonné's. Lees daartoe onze oproep op pag. 544

★ In Amsterdam, Rotterdam en den Haag zullen demonstraties worden gehouden met de Viddeleer-versterker! In ons Dec.-nr. zullen nadere gegevens hierover worden verstrekt.

★ **Ons Sanatoriumfonds** vraagt eveneens de aandacht. Zie pag. 568.

ABONNEMENTSPRIJS !

★ Onze abonnementsprijs, die zo gezellig op vijf gulden stond, moet omhoog! Een betreurenswaardig doch niet aan te ontkomen feit!
Zijn er aan het begin van dit jaar al loons- en prijsverhogingen geweest, een nieuwe stond kortelings voor de deur, terwijl een volgende te verwachten is met de a.s. huurverhogingen.
Drukker, binder, papierleverancier zijn tot drastische prijsverhogingen overgegaan en wij kunnen niet anders dan hun lot delen. Per 1 Januari zal de prijs van ons blad 60 cent bedragen, terwijl het abonnement een gulden duurder zal zijn. Wij hopen en vertrouwen, dat dit voor onze trouwe lezers geen aanleiding zal vormen het abonnement te beëindigen. Tracht een of meer radio-liefhebbers voor ons aller blad te interesseren en maak daarmede Uw eigen abonnement goedkoper!

Stand 55

HET VOLGENDE NUMMER

dat o.m. een zeer aantrekkelijk ontvangertje voor alle banden inhoudt, benevens de Hifi-versterker „JUNIOR" van Jac. Wigman, verschijnt in verband met de a.s. feestdagen niet op Donderdag 15 December, doch op

MAANDAG 20 DECEMBER

Dit nummer zal ten minste 68 pagina's omvatten! Een extra dik December-nummer

VAARWEL BELLEVUE!

Toen Burgemeester d'Ailly op 14 October om 2 uur de poorten van de FIRATO opende, kon hij niet bevroeden, dat zijn woorden in die luttele dagen zo krachtdadig zouden worden bevestigd. Bellevue is te klein voor de FIRATO! Ja, de FIRATO is gegroeid; niet alleen dat aan het aantal aanvragen om stands (om over grotere standruimte niet te spreken) verre de mogelijkheden overtrof, ook het aantal bezoekers was groter dan ooit te voren en kon in de toch wel uitgepalde zalen van Bellevue niet worden geborgen. Vooral 's avonds was het erg. Te betreuren was het, dat er zelfs duizenden bezoekers de toegang geweigerd moest worden, omdat er nu eenmaal niet meer bij konden.

Maar diegenen die zijn binnengekomen hebben niet te klagen gehad. Hun moeite werd ten volle beloond door de keur van onderdelen en apparaten, klanken en o, ja, Hi-fi, die over en voor hun ogen en oren werd uitgestald.

Philips toonde ons behalve industrie-TV een zeer interessante boor, die werkt op ultrasonisch geluid. Hiermee is het mogelijk gaten van willekeurige vorm (bv. sleutelgat) te „boren" in glas. Het betrof hier een experimenteel apparaat.

Op de benedenverdieping trof ons de TEWEA-Rotor, een instrumentje, dat het mogelijk maakt langs electrische weg de TV-FM-antenne op het dak vanuit de woonkamer te richten. Het werd ons gedemonstreerd op de stand van Invincible en.... het overtuigde ons. De enige in werking zijnde TV-ontvanger toonde RED STAR (Geloso). Hulde aan deze firma, die hiermede niet alleen pionierswerk verrichtte, doch bovendien liet zien, dat een amateur TV kan bouwen. Het resultaat was verbluffend en kan minstens concurreren met elk fabriekstoestel.

Amroh was er weer met de Handy Sound, de reeds beroemd geworden recorder en viel bovendien op door de pientere piccolo, een kwiek ventje

De directeur van -RE- overhandigt burgemeester d'Ailly ons blad.

dat overal te vinden was en een speciale Firato-Amroh-krant verspreidde.

AM/FM ontvangers waren natuurlijk bij alle fabrieken te vinden; voor de zelfbouwer troffen wij echter slechts 2 firma's aan en wel Haraf (Torotor) en Hagen. Het eerste ontwerp is reeds alom bekend door de publicatie in -RE-, doch het apparaat van de fa. Hagen verdient zeker de aandacht. Het zal namelijk tegen een uitermate lage prijs binnenkort in bouwdoos verkrijgbaar zijn. Wij hebben het toestel beluisterd en kunnen niet anders dan tevredenheid betonen.

Een sensationeel nieuwtje, waarmede de firma Hagen bovendien debuteerde was wel de **bandrecorder met geheel nieuw mechanisch systeem.** De spoelen liggen namelijk boven elkaar, waardoor een minimum aan trekkracht nodig is, terwijl tevens tijdens het draaien gewisseld kan worden van snelheid en spoor. Wij komen op deze recorder nog eens terug!

Ritro-Hilversum toonde zich zeer actief door op haar stand een chassis van de Viddeleer-versterker te plaatsen. Waar halen ze het zo snel vandaan? Het was jammer, dat de apparatuur van de VERON het juist op het critieke moment vertikte. Groot waren de verwachtingen, niet in het minst van de verschillende stands, die op de camera waren aangesloten. Een goede geest, gepersonifeerd door de heer De Vries, directeur van Ronette, redde de situatie door uit zijn particulier bezit een RCA-camera aan de Veron-leden toe te vertrouwen.

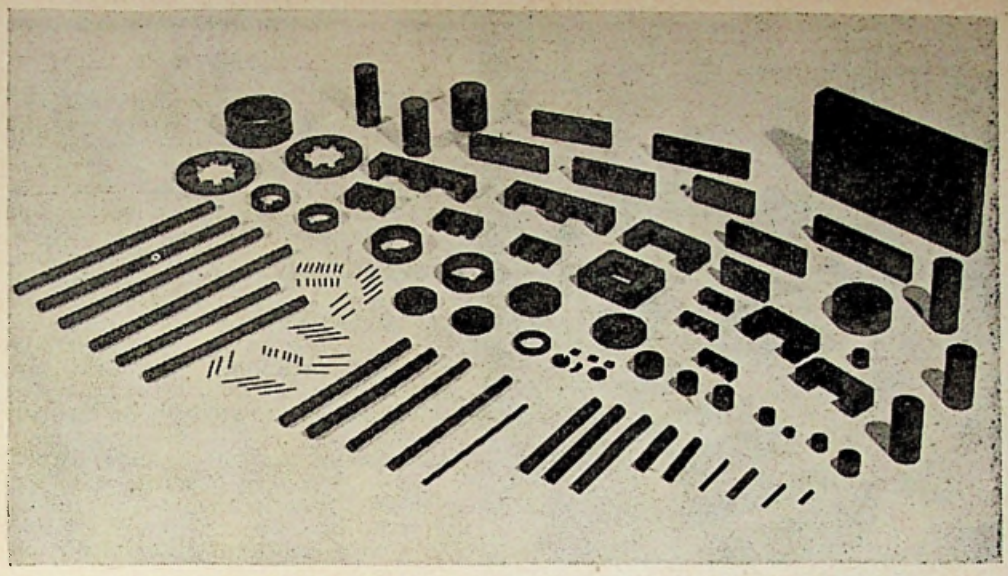
Samen met de Veron werd de FIRATO-VOSSE-JACHT op touw gezet, die dit jaar wel een bijzonder origineel tintje verkreeg door een zeer aardig idee van de Vos PAoABA (de Bruin). Deze heeft n.l. zelf de jacht geopend, door rijdende op het startpunt te verschijnen en degeen, die hem het eerst ontdekte onder de grote schare toeschouwers met een extra prijs te belonen. Terzelfdertijd vertoonde zich echter ook op het Surinameplein een bakfiets, waarop een zeer ouderwetse zender was geplaatst met volumineuze spoelen en meters. Degeen die deze nepvos het eerst „verraste" kreeg een vetleren medaille mee naar huis.

De geluidsdemonstraties van Amroh, Theal, Mulder-Hardenberg, Ronette, Philips en Uco zullen in het volgende nummer worden geresenceerd door drs. E. de Boer, terwijl bovendien hifi-apparatuur van deze firma's zullen worden beschreven.

Denkt U er aan bestellingen van bladen steeds vergezeld te doen gaan van postzegels of deze te bestellen per giro of postwissel. Uw bestelling kunt U dan op het giro-strookje vermelden!

Een der aantrekkelijke stands op de Firato, die van de fa. v. Reysen, Delft

Burg. d'Ailly bezoekt de stands: V.l.n.r. de hr Hardenberg, d'Ailly en v. Reysen



Diverse Ferroxcube onderdelen o.a.: U-kernen, E-kernen, pot-kernen, antenne-staven, ringen voor deflecttie-systemen, onderdeel voor magnetofoonkop.

FERROXDURE en FERROXCUBE

Magnetische materialen van uitzonderlijk karakter en hun toepassingsmogelijkheden op verschillend gebied

Het is een bekend feit, dat men weekijzer kan magnetiseren, waarbij dan de lengte van de magneet een belangrijke rol speelt bij de kracht van de magneet. — De afgelopen jaren brachten ons de ontdekking van legeringen, die een grotere magnetische kracht hebben dan het normale ijzer, vooral door toevoeging van precies uitgeknobbelde hoeveelheden nikkel en cobalt. Ticonal ,het bekende Philips product is zo'n samenstelling van tin, kobalt, nikkel en aluminium. Toch hebben deze magneetstalen een groot nadeel en wel, dat de benodigde metaalsoorten, die belangrijk zijn voor de oorlogsindustrie, moeilijk verkrijgbaar zijn, terwijl b.v. cobalt nogal kostbaar is.

De essentiele waarde van magneetproducten als het Nederlandsche Ferroxdure, is juist daarom zo belangrijk, omdat hierin deze metalen niet voorkomen.

Ferroxdure is geen metaal, doch een keramisch product. Dat wil zeggen, het wordt gesinterd, net als aardewerk gebakken. Het is samengesteld uit ijzer- en bariumoxyden, twee stoffen, die vergelijkenderwijs minder duur zijn dan die, welke voor de vervaardiging van staalmagneten nodig zijn.

Het sinteren van ferroxdure is niet zo eenvoudig als het lijkt. Het is geen kwestie van een deegje maken en dit een kwartier of een uur in de oven te laten staan.

De percentages van de „ingredienten" zijn zeer belangrijk, terwijl het vooral ook aankomt op het juiste sinterproces. Het afgewerkte materiaal blijkt immers bij nauwkeurige beschouwing onder de microscoop een kristalstructuur te hebben, die zeer kristisch is. De deeltjes mogen een bepaalde grootte niet overschrijden.

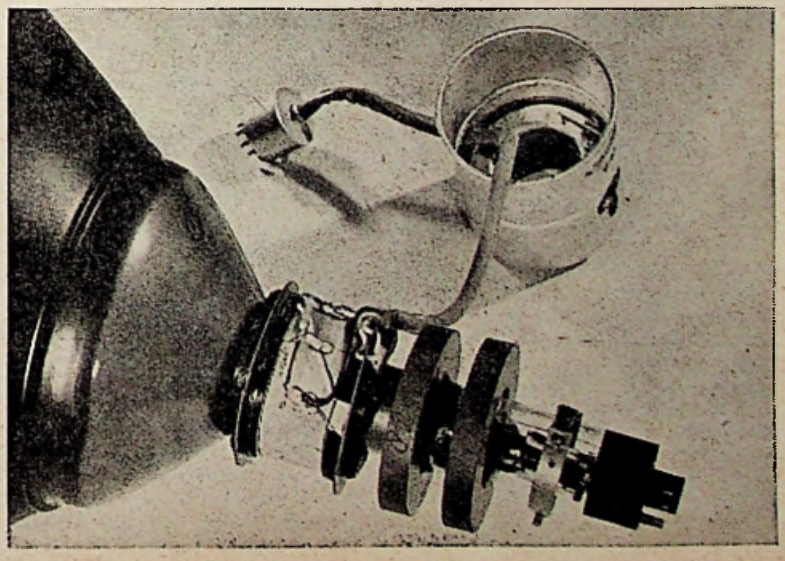
Het komt dus geheel aan op een juist uitgevoerd sinterproces om een zodanig dicht materiaal te verkrijgen, dat de samenstellende deeltjes kleiner zijn dan de kritische diameter. Hoe groter de deeltjes, hoe kleiner de coercitiefkracht.

Bij permanente magneten zijn immers drie grootheden van belang:

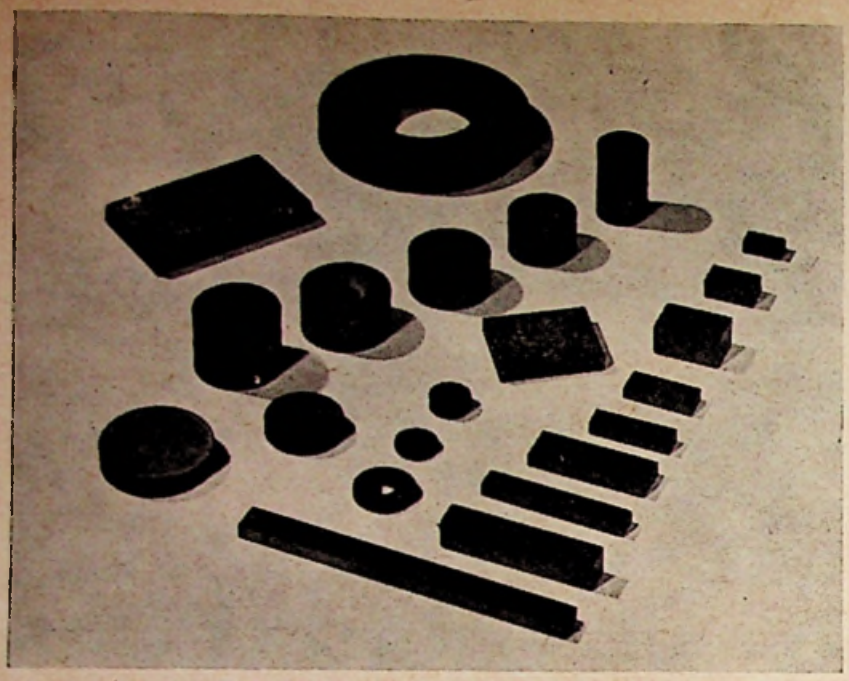
1o. De remanentie, d.w.z. het magnetisme, dat achterblijft, als de magnetiserende krachtbron, dus b.v. een spoel die voor het magnetiseren is gebruikt, is verwijderd of in juistere termen uitgedrukt, de inductie, die na verzadiging overblijft, als de uitwendige veldsterkte tot nul is gedaald.

2o. De coërcitiefkracht, d.w.z. de kracht, die men moet aanwenden om dit remanent magnetisme tot nul te doen dalen.

3o. Het magnetisch vermogen, bepaald door de maximale waarde van



Televisie-focusseersysteem met twee Ferroxdure-ringen.



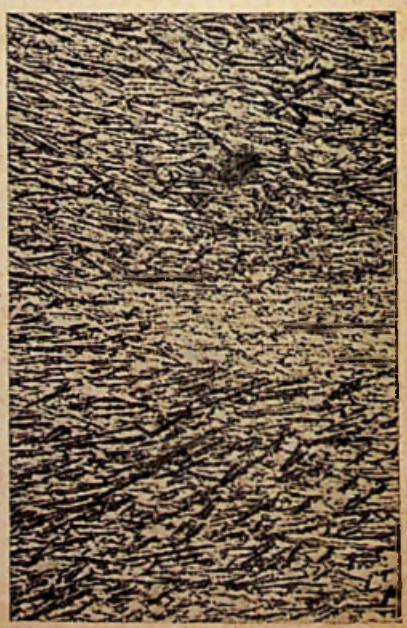
Links: Diverse Ferroxdure-onderdelen

het product van de inductie en de bijbehorende veldsterkte.
Omdat ferroxdure door zijn keramische samenstelling geen stroomgeleider is, is het mogelijk het toe te passen op plaatsen waar hoogfrequente electrische velden aanwezig zijn. Zou men in zo'n geval metaalmagneten gebruiken, dan zouden deze zeer warm worden en zou er een enorm energieverlies optreden. Vanwege de hoge electrische weerstand als gevolg van het niet-metallische karakter veroorzaakt Ferroxdure nagenoeg geen wervelstroomverliezen in hoogfrequente velden. (Het geleidingsvermogen van Ferroxdure is meer dan billioen maal zo klein als dat van ijzer).
Ferroxdure, evenals Ticonal en dergelijke hoogwaardige magneetstalen zijn echter sterk anisitroop, hetwelk wil zeggen, dat de magnetische kracht beter is in de richting waarin ze worden aangewend dan in andere richtingen. Vandaar dus dat een grotere oppervlakte van de magnetische zijde een rol speelt.
De remanentie van Ferroxdure is over het algemeen aanzienlijk lager dan van de klassieke magneten. Zij ligt voor Ticonal b.v. op 11.000 gauss en voor Ferroxdure I tussen 1800 en 2000 gauss en voor Ferroxdure II en III bij ongeveer 3200 gauss. (Gauss is eenheid van inductie). Dit is dus een nadeel van Ferroxdure. Hiermede moet bij constructies rekening gehouden worden in die zin, dat het oppervlak, waar de krachtlijnen uittreden, enige malen groter moet zijn dan bij overeenkomstige staalmagneten. (De hoge coërcitiefkracht daarentegen maakt, dat Ferroxdure magneten in het algemeen veel korter kunnen zijn).
Een voordeel bij het gebruik van Ferroxdure-magneten is gelegen in de hoge coërcitiefkracht. Dat is dus de sterkte van het uitwendig veld, dat nodig is om de inductie (magnetisatie) op te heffen. Om Ferroxdure-magneten te ontmagnetiseren, is een dusdanig sterk magnetisch veld nodig, dat het ontmagnetiseren tijdens het gebruik in de praktijk niet zal voorkomen. Als Ferroxdure-magneten eenmaal gemagnetiseerd zijn, behouden zij hun magnetische kracht onder practisch alle omstandigheden. Deze hoge coërcitiefkracht geeft het voordeel, dat magneten vaak reeds gemagnetiseerd kunnen worden, vóór ze in een circuit worden ingebouwd. De coërcitiefkracht van Ferroxdure I ligt tussen 1400 en 1600 Oersted, die van Ferroxdure II tussen 1200 en 1400, en die van Ferroxdure III tussen 1800 en 2200 oersted (oersted is eenheid van veldsterkte). De magnetische hardheid van Ferroxdure is veel groter dan bij de gebruikelijke magneetstalen. Juist door deze magnetische hardheid, waardoor Ferroxdure verrassend ongevoelig is voor ontmagnetiserende velden, biedt het gebruik van Ferroxdure andere mogelijkheden dan het traditionele magneetstaal.
Ferroxdure kan zeer goed gebruikt worden voor meerpolige magneten, aangezien dichtbijeengelegen tegengestelde polen elkander niet noemenswaardig verzwakken. Het magnetisch vermogen van Ferroxdure II en III is per gewichtseenheid relatief ongeveer even hoog als van het beste magneetstaal. Dat wordt veroorzaakt door het soortgelijk gewicht van Ferroxdure (4.5). Het maximale product van B en H bij Ferroxdure I is een millioen gauss-oersted. Van Ferroxdure II en III 2,5 millioen gauss-oerst. Van Ticonal 3,5-5 millioen gauss-Oerst. Wat de klassieke magneten betreft, vóór 1920 bedroeg dit product 0.3 millioen gauss-oersted. Dit werd langzamerhand verbeterd, tot tenslotte Ticonal e.d. op de markt kwam.

Microfoto's van Ferroxdure met gerichte kristallen. In A kijkt men boven op de zeshoekige basisvlakken van de kristallen; in B zijn de kristallen gekanteld, zodat de basisvlakken nu bijna loodrecht op de afbeeldingen liggen

Toepassingen

In principe kan dit hard-magnetisch materiaal voor „permanente" magneten overal gebruikt worden, waar nu nog metalen permanente magneten worden toegepast. Hieronder worden enkele toepassingen vermeld, waarbij het nieuwe materiaal technische of economische voordelen biedt boven staalmagneten.



A. **Electronische toepassingen**

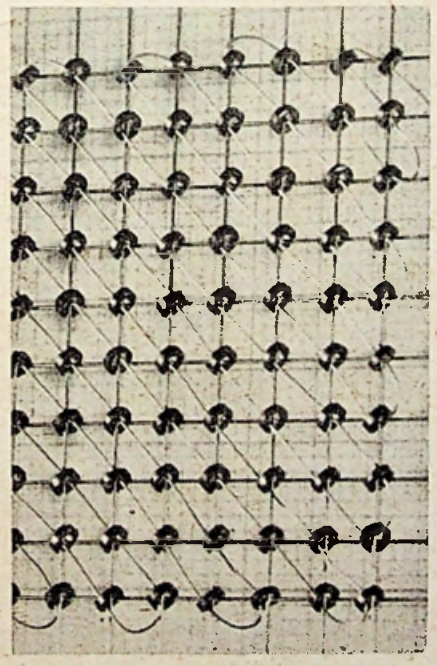
Voor Focusseersystemen bij kathodestraalbuizen, televisiebuizen e.d. wordt axiaal of radiaal gemagnetiseerde magneetring gebruikt, waarbij die van Ferroxdure veel korter kan zijn dan ee ring van magneetstaal (b.v. Philips Ticonal).

Bijstellen van de magnetische lens kan geschieden door middel van een variabele magnetische shunt of door het gebruik van een systeem met twee ringen, die in tegengestelde richting gemagnetiseerd zijn en waarvan de afstand gevarieerd kan worden.

In luidsprekersystemen kan de magneet van Ferroxdure belangrijk korter gemaakt worden dan de gebruikelijke staalmagneten met eenzelfde rendement, bijvoorbeeld voor draagbare radiotoestellen en autoradioapparaten waar dus weinig ruimte beschikbaar is. Doeltreffend is de voormagnetisering in Ferroxcubè-circuits om het beschikbare inductiegebied te vergroten, bijvoorbeeld bij autobobines of impulstransformatoren.

De verandering van de permeabiliteit van Ferroxcube door voormagnetisatie, kan dienen voor permeabiliteitsafstemming of lineariteitsregeling in televisietoestellen.

In wiskoppen in tape-recorders kan een serie kleine magneetjes worden gebruikt, die afwisselend tegengesteld gemagnetiseerd zijn, waardoor een eenvoudige wis-werking wordt verkregen.



Opstelling van ringetjes van Ferroxcube 6 (materiaal met rechthoekige hysteresislus) zoals gebruikt wordt voor magnetische geheugens en schakelkernen voor geheugens (o.a. rekenmachines). Van deze ringetjes is op de voorpagina een vergrote gekleurde foto gedrukt.

Door het gebruik van Ferroxdure magneten kunnen de ionen uit de lucht worden verwijderd, waardoor het optreden van vonken wordt bemoeilijkt. Op deze wijze wordt de maximaal toelaatbare stroom voor een bepaalde schakelaar belangrijk verhoogd en verkrijgt men een doeltreffende contactbediening bij schakelaars.

Verlaging van de temperatuurcoëfficiënt bij gesloten magnetische circuits (bijvoorbeeld in potkernen) kan geschieden door middel van voormagnetisatie.

In microfoons kan Ferroxdure op verschillende wijzen worden toegepast.

B. **Electrotechnische toepassingen**

In rywieldynamo's ligt het voordeel van meerpolige rotoren in Ferroxdure voor de hand. Omdat bij Ferroxdure de tegengestelde polen dichter bij elkaar kunnen liggen, kan bij lagere snelheid hetzelfde rendement worden bereikt. Bovendien geeft het keramische materiaal geen wervelstroomverliezen.

Bij kleine generatoren of electromotoren voor frequenties van 400 Herz en meer gelden dezelfde voordelen.

Magneto's voor ontsteeksystemen in verbrandingsmotoren kunnen dank zij de lage verliezen met Ferroxdure betere resultaten geven dan met staalmagneten.

C. Diverse toepassingen.

Volledigheidshalve geven we hier nog enkele algemene voorbeelden voor toepassing van ferroxdure:

Kleefmagneten voor mededelingenborden; IJzerfilters voor olie, in papierfabrieken e.d.; Bescherming van stoomketels tegen het afzetten van ketelsteen tegen de wanden; Speelgoederen; Remmen voor bewegende metalen onderdelen door inductie van wervelstromen; Hefmagneten voor grote stukken; Magnetische spanplaten voor slijpbanken e.d.

Uit een en ander blijkt wel, dat er voor Ferroxdure een uitgestrekt en afwisselend toepassingsgebied bestaat. Een gebied, dat met deze opsomming zeker niet in zijn geheel wordt bestreken, doch dat in verschillende sectoren nog voor uitbreiding vatbaar mag worden beschouwd. Omtrent de mogelijkheden daartoe zullen in het algemeen incidentele ervaringen in de praktijk de weg moeten wijzen. De voordelen, welke de toepassing van dit materiaal kan bieden, maken het in ieder geval waard het gebruik er van te overwegen in die gevallen, waar tot nu toe klassieke magneetstalen werden toegepast of wanneer naar middelen wordt gezocht om bestaande constructies te perfectionneren dan wel nieuwe vorm te geven.

In het volgende nummer zullen wij Ferroxcube eens nader onder de loupe nemen.

NIEUWS OVER DE

VIDDELEER VERSTERKER

Het grote succes, dat de heer Viddeleer is ten deel gevallen, o.a. tijdens de FIRATO is geenszins uit de lucht gegrepen. Noemden velen de HI-FI-demonstratie op de stand van RADIO-ELECTRONICA een verademing, krachtiger wordt het succes benadrukt door de handel.

De fa. **Hercules te Hilversum** heeft ons reeds op de stand medegedeeld, dat zij de productie van voeding, uitgang en smoorspoel ter hand had genomen. De transformatoren zullen worden gekapseld, hetgeen het gebruik van een luxe chassis overbodig maakt.
Er wordt overwogen ook ongekapselde exemplaren in de handel te brengen. Zoals bekend wordt de toonregelspoel reeds door deze firma vervaardigd.

Roboi te Amsterdam, bekend door zijn niet fraaie, maar wel zeer degelijke en.... uiterst goedkope producten neemt ook de fabricage der Viddeleer-onderdelen ter hand. De heren Boekeraad en Bouwhuizen hebben ons in een persoonlijk onderhoud medegedeeld, dat zowel uitgang- als voedingstrafo voor f 15.— kunnen worden geproduceerd, terwijl men voor de smoorspoel (15 H) f 7.— zal vragen. Men neemt echter nog proeven op het proefmodel om de mogelijkheid van een smoorspoel van f 4.— (10 H) te onderzoeken. Alle trafo's zijn statisch afgeschermd en van zeer goede kwaliteit. Met de toonregelspoel worden nog proeven genomen, doch men verzekerde ons, dat in ieder geval eind November met de volledige productie kan worden gestart.

Hetzelfde geldt voor de **fa. Hapro te Amsterdam.**

Een volledige bouwdoos komt op de markt, waarvan de samenstelling verzorgd wordt door de **Fa. Electralarm te Amsterdam.** (Zie de advertentie in ons blad).

De rasechte zelfbouwer komt ook aan zijn trek; zal het draad geen moeilijkheden opleveren, velen hebben niet de beschikking over oude Philips trafo's en dienen blik aan te schaffen. Hiervoor zal de fa. **Ritro te Hilversum** zorgen, die behalve het luxe chassis ook het transformatorblik in zijn programma heeft opgenomen. Het juiste blik is besteld en kan elk ogenblik worden verwacht.

Wijst uw handelaar op deze gegevens!

Bij stukjes en b-e-e-t-j-e-s

Iets over meters en meten

door Jac. Wigman

De natuurlijke neiging van de mens om alles met elkander te vergelijken en daarvoor begrippen vast te leggen in de vorm van afmetingen heeft natuurlijk het terrein van de electriciteit en de electronica niet onberoerd gelaten. Wij electronisten meten óók en.... soms.... graag!

Het eerst denkbare dat we willen meten is stroomwaarde. De meest toegepaste meter, indien het om gelijkstroom gaat, is de draaispoelmeter, door D'Orsonval aangegeven en in de loop van de jaren verder ontwikkeld. Deze meter berust op de magnetische werking van de stroom. Het is immers zo, dat als we een stroom door een draad voeren, om deze draad een magnetisch veld ontstaat. Wikkelen we de draad op een spoel, dan helpen de velden elkander en wordt het totale veld dus sterker.

Plaatsen we zo'n spoel in een ander magnetisch veld en zorgen we er daarbij voor dat dit spoeltje kan draaien, dan zullen we bemerken dat de veldrichting in het spoeltje oorzaak is ,dat het zich zal draaien en een bepaalde stand zal innemen. Die stand is afhankelijk van de sterkte van het veld en dit laatste is weer afhankelijk van de stroomsterkte.

We kunnen dus met behulp van deze inrichting zowel de sterkte als de richting van de stroom vaststellen.

Teneinde het veld van de magneet ter plaatse van de spoel „homogeen" te maken, d.w.z. overal van gelijke sterkte of dichtheid, hebben de poolschoenen een speciale vorm en is binnen in het spoeltje een ijzeren busje aangebracht om het veld een gedwongen richting te geven.

Om de aan het spoeltje bevestigde wijzer in de aanvangsstand te houden en tijdens het draaien het evenwicht te doen bewaren zijn twee torsleveren aangebracht, die tevens dienen om de stroom van en naar het spoeltje, dat op een zeer licht uitgevoerd metalen raampje is gewikkeld, over te brengen.

Om stroom te kunnen meten, moeten we de keten, waarin de stroom loopt, onderbreken om daarna de onderbroken plaats weer met het meetinstrument te sluiten.

Een tweede punt dat onze aandacht verdient is de gevoeligheid van het instrument. Deze is op de eerste plaats afhankelijk van de veldsterkte, die de magneet in de spleet, waarin het spoeltje kan draaien, veroorzaakt. Deze veldsterkte is afhankelijk van de wijdte en de lengte van de spleet, op dezelfde wijze als dit bij een electrodynamische luidspreker het geval is. Op de tweede plaats is die gevoeligheid afhankelijk van het aantal windingen op het spoeltje.

Hieruit zal men kunnen afleiden dat voor kleine stroomsterkten het aantal windingen groot zal moeten zijn en, teneinde in de betrekkelijk kleine ruimte uit te komen, de draaddikte klein.

In het algemeen is de gemiddelde gevoeligheid 500 à 1000 μ(micro)amp, hoewel men tegenwoordig zelfs instrumenten van 25 μA kan maken, maar die kosten dan ook nogal wat, door het vele werk, dat er aan moet worden besteed.

Nu zijn de stromen, die men in radioapparaten en versterkers dient te kunnen maken, vaak vele malen groter dan die, waarvoor het instrument gebouwd is. Dié kunnen we natuurlijk niet door het instrument voeren. Maar als we er voor zorgen, dat een bepaald deel wèl door het instrument gaat en daarvan de verhouding nauwkeurig bepalen, dan kunnen we toch met zo'n gevoelig instrument een juiste indruk van de totale stroom krijgen. We leggen daartoe, parallel aan het instrument, een extra weg aan, in de vorm van een passende weerstand. Deze noemen we „shunt". Dit is een Engelse benaming, die ontleend is aan het spoorwegwezen en letterlijk „zijspoor" betekent.

Voor de berekening van een shunt roepen we een der wetten van Kirchhoff te hulp, die zegt, dat de verhouding der stromen omgekeerd evenredig is aan de verhouding der weerstanden.

Voor de verhoudingsberekening dient de gelijkstroomweerstand van het spoeltje in het geding te worden gebracht. Deze ligt voor 1 mA-instrumenten op ± 100 Ω. Willen we dit instrument dus geschikt maken voor een stroomsterkte van 10 mA, dan dienen we dus 9 mA via de shunt te voeren. Deze moet dan een waarde hebben van 1 / (10—1) × de waarde van het spoeltje.

Stellen we dit dus op 100 Ω, dan wordt de shunt 1/9 van dit bedrag = 11,11 Ω.

In het algemeen gesproken luidt de formule dan

$$Rs = \frac{1}{(n-1)} \times Rm$$

Hierin is Rs: shuntweerstand; R: meterweerstand).

Rekenen we terug, dan gebruiken we daarvoor het bekende rekensommetje voor twee parallel weerstanden,

$$\frac{R1 \times R2}{R1 + R2} = Rtot$$

Dit is altijd een goede controle om uit te maken, of we het karwei goed hebben gedaan. Met dit voorbeeld kun-

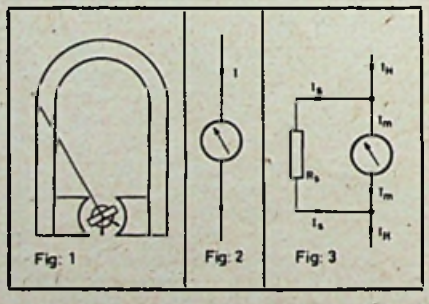


Fig. 1. Meetsysteem volg. d'Arsonval

Fig. 2. Stroommeting
Keten wordt onderbroken en de meter als doorverbinding gebruikt.

Fig. 3 Meter met shunt
Ih = hoofdstroom
Ih = stroom door shunt
Im = stroom door meter
Rs = shunt-weerstand

nen we dus voor ieder instrument een vergroting van het meetbereik bewerkstelligen.

Spanningsmeting

Spanningsmeting komt, hoe vreemd het ook moge klinken, óók neer op stroommeting. Spanning (voltage) meten we tussen twee punten. Op het ogenblik dat we het instrument „aanleggen", brengen we in feite een weerstand aan tussen de twee polen. Laten we als punt van uitgang maar eens aannemen dat de spanningsbron gevormd wordt door een accumulatorbatterij (of beter bekend de accu).

Wij brengen dus, door het aansluiten van de meter, een weerstand aan tussen de beide polen. Op dat ogenblik gaat er een stroom lopen, waarvan de grootte afhankelijk is van de inwendige weerstand van het betreffende instrument. Gebruiken we hiervoor een mA-meter, waarvan het volle schaalbereik 1 mA is en de inwendige weerstand 100 Ω en stellen we dat de spanning van de batterij ca. 4 volt bedraagt, dan leert de Wet van Ohm ons al heel spoedig dat er ongelukken ontstaan.

Immers E = R × I (of wel de spanning in volt (E) is het product van de weerstand in Ω (R) en de stroomsterkte in Ampère (I), zodat 4 = 0,04 × 100 en 0,04 A × 40 mA.

De stroom door de meter zou dus in dit geval 40 mA bedragen en onze arme meter zou dan 40 maal overbelast zijn. Om dit te ontgaan moeten we dus de weerstand in dit circuit zó hoog maken, dat de stroom slechts maximaal 1 mA (0.001 A) is. We pakken de Wet van Ohm weer en berekenen dat 4 : 0.001 = 4000 is. We dienen dus 4000 Ω totaal in de keten te hebben. Dat wil dus zeggen, dat we een weerstand van 3900 Ω in serie met de mA moeten zetten. Nietwaar, de meter heeft zelf 100 Ω weerstand. Gezien het feit dat we bij 4 volt spanning dus 4000 Ω dienen in te schakelen, spreken we in dit geval van een meter met een inwendige weerstand van 1000 Ω per volt. Zouden we een „gevoeliger" instrument gebruiken, b.v. een meter van 50 μA, dan zouden we een 20 × gevoeliger meter gebruiken en zou de totaalweerstand, nodig voor de spanningsmeting 20×1000 Ω = 20.000 Ω per volt worden. Deze wetenschap is zeer belangrijk, want daardoor kunnen we de voorschakelweerstanden zeer gemakkelijk berekenen. U kunt dit zelf eenvoudig doen en dan ook als U wilt bedenken, dat indien de accumulatorenbatterij 6 volt zou zijn, de stroom bij 6000 Ω 1 mA zou bedragen; dit levert immers ook weer 1000 Ω per volt op!

(Wordt vervolgd)

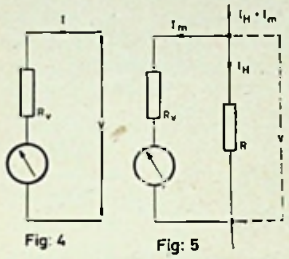


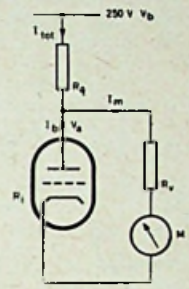
Fig. 4 Fig. 5

Fig. 4. Principe van de spanningsmeter
Rv = Voorschakelweerst.
Rv = Voorschakelweerst.
I = Stroom
V = Spanning

Fig. 5. Het meten van spanning over een weerstand afgevallen tengevolge van de stroom Ih.

Fig. 6. Meting aan de anode van een triode.

Vb = Voedingsspanning
Va = Anodespanning
Ra = anodeweerstand
Ri = inw. weerst. v. d. buis
Rv = voorschakelweerst. v. d. meter
M = 1 mA-instrument
Itot = Totaalstroom
Ib = Buisstroom
Im = Meterstroom



OPERATIE „SYNCHRODYNE"

Dat er reeds zo spoedig gereageerd zou worden op de „Synchrodyne" had we eerlijk gezegd niet verwacht. Nauwelijks was de Firato achter de rug of de eerste brieven kwamen reeds binnen!

Brieven die gebaseerd waren op vroegere ervaringen met de „Syncrodyne", theoretische ideeën enz. enz.

Rapporten over recente proeven met de „Synchrodyne" waren er natuurlijk nog niet bij, daar zelfs een radio-amateur niet heksen kan. Maar geen nood: „operatie Synchrodyne" is nog lang niet ten einde, zodat U dus geen angst behoeft te koesteren, dat U te laat komt met Uw rapporten.

Wel zouden we er graag op wijzen, dat elke inzending natuurlijk gebaseerd hoort te zijn op werkelijk genomen proeven, of vergezeld dient te gaan van een behoorlijke verklaring van de ingezonden schema's, ideeën enz.

Inzendingen in de trant van: „zou het zus of zo niet gaan, want ik had gedacht, dat ....." zijn natuurlijk ook van harte welkom, mits dat laatste: „want ik had gedacht,. dat...." niet ontbreekt.

Wel hebben we bezwaar tegen het inzenden van één of ander schematje zonder redelijke verklaring. In zo'n geval kunnen we natuurlijk geen beloning toekennen, daar men dan elk willekeurig tekeningetje in zou kunnen zenden!

Wat de ontvangen inzendingen betreft, willen we er hier reeds twee memoreren.

De heer A. A. S. Niersmans, Capadosestraat 280, te Den Haag, schrijft ons reeds eerder proeven te hebben genomen met de Synchrodyne, waarbij uitgegaan werd van een normale super schakeling, waarbij inplaats van een diode-detectie het synchrodyne principe gebruikt werd.

Hij meent, dat hij door toepassing in de super geen aanmerking maakt op een prijs, doch wij wilden toch iets doen (zie prijzen resultaat)

Voordeel van de schakeling is, dat de gesynchroniseerde oscillator op één vaste frequentie werkt, n.l. de middelfrequentie en dus niet afgestemd hoeft te worden. Is de grootte van de oscillatorspanning éénmaal op de juiste waarde ingesteld, dan blijft deze over de gehele band (en op alle banden!) constant, hetgeen bij de recht-uit-synchrodyne practisch niet te verwezenlijken is. Verder voert de heer Niersmans als voordeel aan dat de vervorming minder is dan bij de diode-detector.

Nadeel t.o.v. de recht-uit-synchrodyne is natuurlijk, dat door de in de superschakeling gebruikte afstemkringen de weergave-kwaliteit achteruit gaat.

Voor experimenten is deze schakeling zeer interessant.

Het schema publiceren wij in een van de volgende nummers.

Verder schrijft de heer Niersmans nog over de toepassing van stille afstemming en AVR. We hopen in de toekomst over deze mogelijkheden nog één en ander mede te delen en enkele schakelingen hiervoor aan te geven.

De heer Meyer, Balistr. 30A te Oegstgeest, heeft zgorgd voor „literatuurresearch" betreffende de gelijkheid van de demodulatie-diodes en zendt ons een heel lijstje van fabrikanten op dit gebied. Aan de hand van dit lijstje zullen wij ons in verbinding stellen met de betreffende importeurs, in de hoop dat hiervan iets voorradig is.

Beide heren krijgen de beloning voor hun rapporten toegestuurd.

De verdere inzendingen hopen we een volgende keer te behandelen.

Prijzen-resultaat

A. A. J. Niersmans, Den Haag **f 5.—**
J. Meyer, Oegstgeest ..... **f 2.50**

STUDIE BIJLAGE

Schriftelijk examen Nederlands Radio-genootschap

RADIO-MONTEUR - NAJAAR 1954

AFDELING A, tijdsduur 1½ uur

1. Bereken:

$$\frac{^1/_7\sqrt{7}}{7.7^1/_7}$$

Geef het antwoord afgerond tot op 2 decimalen.

Oplossing:

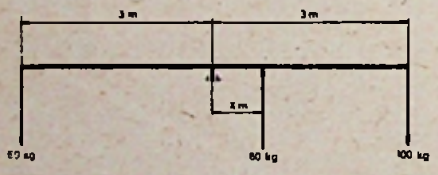
$$\frac{^1/_7\sqrt{7}}{7.7^1/_7} = \frac{^1/_7\sqrt{7}}{50} = \frac{\sqrt{7}}{350}$$

De wortel uit 7 is:

```
                7,00 /        = 2,645
2 × 2 =         4
              3 00
46 × 6 =      276
              2400
524 × 4 =     2096
               304
5285 × 5 =    ....
```

350|2,645|0,007 dit is afgerond op
2 450 twee decimalen
1950 **0,01**

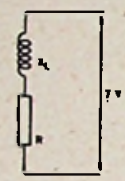
2. Een horizontale balk van 6 m lengte wordt in het midden ondersteund. Aan het ene uiteinde hangt een gewicht van 100 kg, aan het andere een van 60 kg.
In welk punt moet men een opwaartse kracht van 80 kg uitoefenen om de balk in horizontale stand te houden? Het gewicht van de balk mag worden verwaarloosd.



Oplossing: We veronderstellen, dat het gewicht van 80 kg werkt op een afstand van x meter van het ondersteuningspunt. Wanneer er evenwicht is, dan geldt:
„de som van de momenten moet gelijk zijn aan nul".
Hoewel we deze momentenstelling ten opzichte van elk willekeurig punt van de balk mogen toepassen, kiezen we hiervoor het ondersteuningspunt, omdat dan de kracht, die in dit punt wordt uitgeoefend, wegvalt en we deze dus niet behoeven uit te rekenen. Voor het ondersteuningspunt krijgen we:

$$60 \times 3 + 80 \times x = 100 \times 3$$
$$80x = 300 - 180 = 120$$
$$x = 1{,}5 \text{ meter}$$

3. Op een spoel wordt een sinusoïdale spanning gezet met een effectieve waarde van 7 V. Er vloeit nu in de spoel een wisselstroom met een effectieve waarde van 500 mA. Maakt men de frequentie van de wisselspanning 5 × zo hoog, dan daalt de effectieve waarde van de stroom tot 140 mA. Hoe groot is de weerstand van de spoel?



Oplossing:

De spoel uit het vraagstuk heeft, behalve een bepaalde zelfinductie ook een bepaalde ohmse weerstand. Deze conclusie kunnen we trekken, omdat uit de opgave blijkt, dat als de frequentie 5 × zo groot wordt gemaakt, de stroom niet 5 × zo klein wordt; wat wel het geval zou zijn, indien de spoel zuivere zelfinductie was.
We schrijven nu de impedantie van de spoel voor beide frequenties op en krijgen dan:

bij freq. f_1 : Z_1 =

$$\sqrt{R^2 + X_1^2} = 7/0{,}5 = 14\,\Omega \quad (1)$$

bij freq. f_2 : Z_2 =

$$\sqrt{R^2 + 25X_1^2} = 7/0{,}14 = 50\,\Omega \quad (2)$$

Opmerking: De weerstand R is in beide gevallen gelijk, terwijl het inductieve gedeelte $X_l = \omega L$ bij een 5 × hogere frequentie ook 5 × zo groot wordt. Aangezien deze term onder het wortelteken in het quadraat voorkomt, krijgen we de factor **25.**
We hebben nu twee vergelijkingen met twee onbekenden, die we eerst quadrateren.

$$R^2 + X_1^2 = 196 \quad (1)$$
$$R^2 + 25X_1^2 = 2500 \quad (2)$$

Trekken we 1 van 2 af, dan krijgen we:

$$24X_1^2 = 2304$$
$$X_1^2 = 96$$

Dit ingevuld in (1) geeft:

$$R^2 + 96 = 196$$
$$R^2 = 100,$$
$$R = 10\,\Omega$$

4. Van een triode zijn in onderstaande figuur enige Ia—Va karakteristieken gegeven.

a. Bepaal hieruit de versterkingsfactor, de steilheid en de inwendige weerstand in het normale werkgebied.

b. Van twee van deze trioden verbindt men de gelijknamige electroden ,zodat zij samen als één buis werken (zie figuur).
Hoeveel bedraagt van dit geheel de versterkingsfactor, de steilheid en de inwendige weerstand?

Oplossing A:
We kiezen voor het normale werkgebied een anodespanning van 250 volt en een negatieve roosterspanning van 3 volt (bij deze roosterspanning is de buis precies in het midden van de roosterruimte ingesteld).

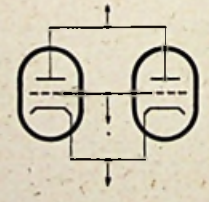
De versterkingsfactor $\mu = \frac{\Delta Va}{\Delta Vg}$ bij Ia = constant.

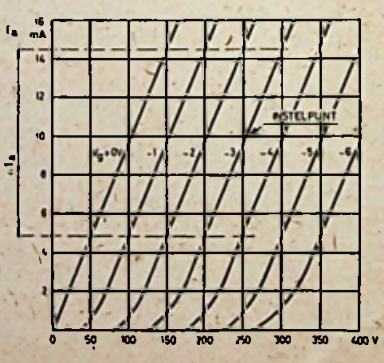
We kiezen een roosterspanningsvariatie van 2 volt om het gekozen werkpunt (dus $\Delta Vg = 2$ volt).
Uit de karakteristieken blijkt, dat de bijbehorende anodespanningsverandering $\Delta Va = 100$ volt.
De anodestroom is steeds constant 10 mA.
Uit het bovenstaande volgt dus:

$$\mu = 100/2 = 50$$

De inwendige weerstand $Ri = \frac{\Delta Va}{\Delta Ia}$ bij Vg constant.

Aangezien de gegeven karakteristieken over een groot gebied recht zijn, is het niet nodig, om in het instelpunt een raaklijn aan de karakteristiek te trekken. We kunnen, zonder in het kromme gedeelte te komen, een ano-





de-spanningsverandering ΔVa van 100 volt toelaten. Bij deze anodespanningverandering blijkt een anodestroomverandering Δla van 10 mA te behoren (de roosterspanning is steeds constant —3 volt).
Uit het bovenstaande volgt dus:

$$Ri = 100/10 = 10\ k\Omega$$

De steilheid $S = \frac{\Delta Ia}{\Delta Vg}$ bij Va constant.

Gezien de rechte karakteristieken, kunnen we weer een vrij grote roosterspanningsvariatie toepassen; we nemen ΔVg = 2 volt. Het blijkt, dat de bijbehorende anodestroomvariatie Δla = 10 mA is (de anodespanning is steeds constant 250 volt).
Uit het bovenstaande volgt dus:

$$S = 10/2 = 5\ mA/volt.$$

Contrôle:

Aangezien voor een buis steeds moet gelden: $\mu = S \times Ri$, controleren we nog even of dit verband voor de hierboven gevonden waarden klopt; dit blijkt inderdaad het geval te zijn.

Oplossing B:

Om de verschillende karakteristieke grootheden van de beide parallel geschakelde buizen te bepalen, kunnen we het beste eerst de steilheid en de inwendige weerstand van de combinatie uitrekenen.

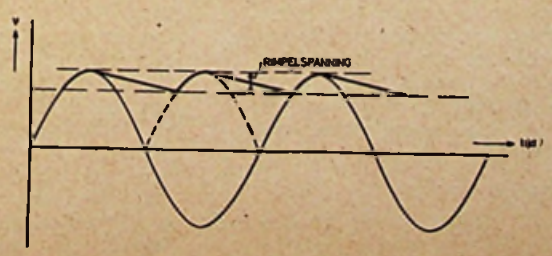
De steilheid:
De anodestroomvariatie van de beide parallel geschakelde buizen, is gelijk aan de som vn de anodestroomvariaties der afzonderlijke buizen. Hieruit volgt direct, dt de steilheid dus twee maal zo groot is, d.w.z. 10 mA/volt.

De inwendige weerstand:
Evenals dit bij de steilheid het geval was, zal ook bij een anodespanningsvariatie de bijbehorende anodestroom variatie de dubbele waarde hebben van die bij één buis. Dit betekent, dat de inwendige weerstand van de combinatie de halve waarde heeft, d.w.z. 5 kΩ.

De versterkingsfactor:
Aangezien de steilheid verdubbelt en tegelijkertijd de inwendige weerstand halveert, zal de versterkingsfactor, die immers gelijk is aan het product van deze beide, gelijk blijven, d.w.z. 50.

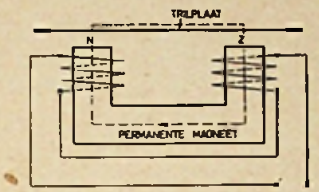
AFDELINB B, Tijdsduur 1½ uur

1. Welke is de laagste frequentie van de wisselspanning die als z.g. bromspanning verschijnt aan de uitgang van een normaal belast voedingsapparaat met dubbele gelijkrichting?
Komen in de bromspanning nog component voor met een hogere frequentie? - Verklaar uw antwoord.



Oplossing:
De uitgangsspanning van een belast voedingsapparaat met dubbele gelijkrichting ziet er als functie van de tijd zoals getekend uit. We zien, dat de rimpelspanning niet sinusvormig is, d.w.z. deze spanning bestaat uit een grondgolf met een periode van 0,01 seconde (dus frequentie 100 Hz) en een aantal harmonischen met frequenties van 200 Hz, 300 Hz enz. De sterkte van deze harmonischen hangt o.a. af van de vorm der rimpelspanning.

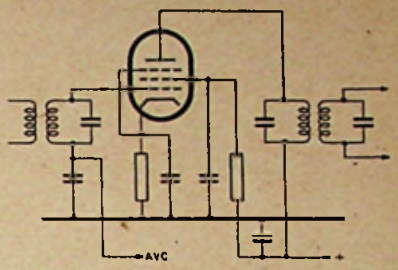
2. Verklaar dat een telefoon en een electrodynamische luidspreker ook als microfoon gebruikt kunnen worden.



Oplossing:
De krachtlijnen lopen bij een telefoon zoals in nevenstaande figuur is aangegeven, dus van de Noordpool dër permanente magneet via de luchtspleet naar de trilplaat en weer via de luchtspleet naar de Zuidpool der permanente magneet. De sterkte van deze krachtstroom (z.g. magnetische flux) wordt bepaald door de sterkte van de permanente magneet èn de magnetische weerstand van het hierboven beschreven circuit. Deze magnetische weerstand wordt voor het grootste gedeelte gevormd door de luchtspleet.
Wordt nu de trilplaat door een geluidtrilling in beweging gebracht, dan verandert de lengte van de luchtspleet en dus ook de magnetische flux.
In het spoeltje treedt een flux-verandering op en er wordt een spanning in geïnduceerd. Dè telefoon werkt dus als microfoon.
Bij de electro-dynamische luidspreker treffen we ongeveer dezelfde toestand aan. Hier wordt in het spoeltje een spanning geïnduceerd omdat zodra het spoeltje beweegt, de wikkelingen krachtlijnen snijden.

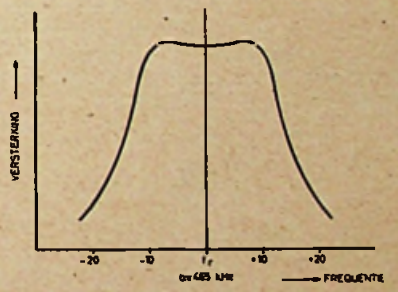
3. a. Teken het schema van een m.f.-versterkertrap.
b. Waarom gebruikt men in deze versterkers meestal pentodes?
c. Hoe is de frequentie-karakteristiek van de schakeling door U getekend? (Denk aan schaalverdeling langs de assen).
d. Geef een schets van de constructie van een m.f.-bandfilter.

Oplossing A:

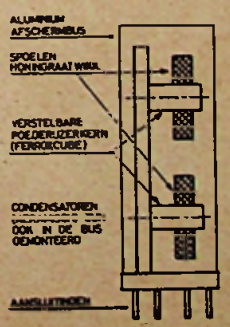


Oplossing B:
Men past steeds een pentode toe om de volgende redenen:
1. De terugwerking via de anode-roostercapaciteit is bij een triode zó groot ,dat de schakeling reeds bij een zeer kleine versterking gaat oscilleren. Bij de pentode is genoemde capaciteit veel kleiner en is de versterking van 200 x en meer mogelijk.
2. De inwendige weerstand van de buis komt parallel aan de anodekring te staan en vermindert dus de selectiviteit van de kring. Aangezien bij de pentode de inwendige weerstand veel groter is, is genoemd nadeel practisch niet aanwezig.
3. Door de grote inwendige weerstand kan met een pentode (waarvan de steilheid ongeveer gelijk is aan die van een triode) een veel grotere versterking per trap bereikt worden.

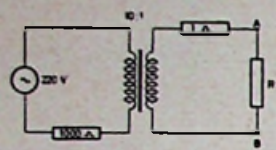
Oplossing C:



Oplossing D:



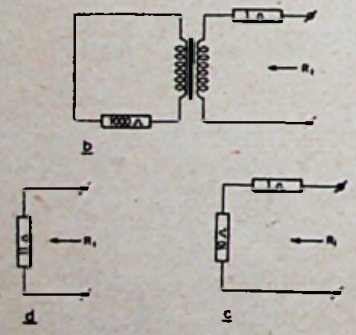
4. Bereken de waarde van de weerstand R in onderstaand schema voor:
a. maximale warmte-ontwikkeling in R
b. maximale stroom door R;
c. maximale spanning op de klemmen A en B van R.
Er kan worden aangenomen dat de transformator ideaal is.



Oplossing A:
Teneinde een zo groot mogelijke warmte-ontwikkeling in R te krijgen, moet deze weerstand aanpassen aan de schakeling. D.w.z. de weerstand R moet gelijk zijn aan de inwendige weerstand van de schakeling tussen de punten waarop R wordt aangesloten.
Om nu deze Ri te bepalen, nemen we R uit de schakeling en „kijken" we naar links in de schakeling, de electro-motorische kracht van de generator (220 volt) denken we hierbij vervangen door een kortsluiting. Het schema wordt dus zoals in de tweede figuur is aangegeven (fig. b). De volgende stap, die we nu gaan doen, is het overbrengen van de weerstand van 1000 Ω naar de secundaire (rechter) zijde, waarbij we met de transformatieverhouding rekening moeten houden. Als we de weerstand van 1000 Ω naar de secundaire zijde overbrengen, wordt deze dus:

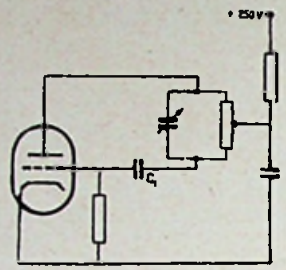
$$\frac{1000}{T^2} = \frac{1000}{100} = 10\ \Omega$$

Nu hebben we dus figuur C gekregen. Uit deze laatste figuur volgt nu zonder meer, dat de totale inwendige weerstand van de schakeling (Ri) gelijk is aan 10 + 1 = 11 Ω (fig. d).



Oplossing B:
Om maximale stroom door R te krijgen, moeten we de weerstand van het circuit zo klein mogelijk maken.
Aangezien R de enige veranderlijke is (alle andere weerstanden liggen immers vast) moeten we R dus zo klein mogelijk, d.w.z. 0 Ω maken.

Oplossing C:
Om maximale spanning tussen de klemmen A en B te krijgen, moet het inwendig spanningsverlies in de schakeling zo klein mogelijk zijn. Dit betekend een zo klein mogelijke afgenomen stroom, de weerstand R moet dus zo groot mogelijk zijn, d.w.z. oneindig groot zijn.



1. Een H.F. oscillator wordt volgens het hierboven staand schema gebouwd en vervolgens op de juiste voedingsspanning aangesloten.
Beschrijf de metingen die U zou willen uitvoeren om de hieronder gestelde vragen te beantwoorden. (Geef hierbij steeds aan welke typen meetinstrumenten U zou willen gebruiken en op welke wijze deze in de schakeling moeten worden opgenomen).

1) Oscilleert de schakeling inderdaad?
2) Welke frequentie heeft de opgewekte wisselspanning?
3) Hoe groot is de negatieve roosterspanning?
4) Hoe groot is de maximale waarde der roosterwisselspanning?
5) Hoe zou U door metingen de maximale spanning bepalen waarmede de condensator C1 wordt belast?

Oplossing 1:
We kunnen op verschillende manieren controleren, of de schakeling oscilleert:

a. Bij oscillatie is roosterwisselspanning (of event. anodewisselspanning) direct met de buisvoltmeter stroom kunnen we m b.v. een draaispoel meter (μA-meter) meten.
De meter nemen we aan de aardzijde in serie met de lekweerstand op.
b. We kunnen de roosterwisselspan- (of eventueel anodewisselspanning direct met de buisvoltmeter aantonen. De buisvoltmeter (b.v. een diodevoltmeter) wordt tussen aarde en het stuurrooster geschakeld. De meter wordt natuurlijk voor het meten van wisselspanning ingesteld.
c. We meten de anode-stroom die de schakeling opneemt door in serie met de hoogspanningsleiding een mA-meter op te nemen. Verbinden we nu even het rooster met de kathode, dan zal, als de schakeling oscilleert ,de anodestroom toenemen. Bij dit door verbinden nemen we n.l. de negatieve roosterspanning weg.

Oplossing 2:
We kunnen de frequentie van de wisselspanning, die de oscillator opwekt, op verschillende manieren meten, b.v.:

a. Met een absorptie- of klikgolfmeter. Een dergelijke meter bestaat uit een afgestemde kring, die we met de anodekring van de oscillator koppelen. Zodra de golfmeter op de frequentie van de oscillator is afgestemd, kunnen we dit op de indicator (bijvoorbeeld een μA-meter in serie met een gelijkrichtcel over de kring van de golfmeter geschakeld) zien en kunnen we op de geijkte schaal van de golfmeter de gezochte frequentie aflezen.
b. We vergelijken de de frequentie van de oscillator met die van een meetzender. Dit vergelijken doen we op de volgende manier: we stemmen een ontvanger op de oscillatorfrequentie af (aangezien de oscillator niet gemoduleerd is, krijgen we geen toon of iets dergelijks uit de luidspreker, maar moeten we met behulp van een afstemindicator of d.m.v. zwevingsontvangst afstemmen.) en leggen vervolgens ook het meetzendersignaal aan de ingangsklemmen van de ontvanger. Op de schaal v. de ontvanger hebben we al ongeveer de frequentie van de oscillator kunnen aflezen; de meetzender-frequentie kunnen we dus reeds in de buurt van de gezochte kiezen. — We verstemmen nu de meetzender, totdat we uit de luidspreker van de ontvanger een toon horen; deze toon wordt veroorzaakt door het verschil tussen de oscillator- en en de meetzender-frequentie.
Als we de meetzenderfrequentie dus zo instellen, dat de toon zeer laag is (dus een klein frequentie verschil) kunnen we de frequentie van de oscillator op de schaal van de meetzender aflezen. Deze laatste methode is veel nauwkeuriger dan de eerste.

Oplossing 3:

De negatieve roosterspanning kan ook weer op verschillende manieren worden gemeten.

a. Indirect: we meten de roosterstroom zoals dit reeds onder oplossing 1 is aangegeven en berekenen m. b. v. de wet van Ohm het spanningsverlies over de lekweerstand (de grootte van deze lekweerstand moet natuurlijk bekend zijn).
b. Direct: met een buisvoltmeter geschikt voor gelijkspanningsmeting. Deze meter wordt gewoon tussen rooster en aarde geschakeld. Een bezwaar van deze methode is, dat we door de meetleiding, die aan het rooster wordt bevestigd, de instelling van de oscillator wijzigen; dit kan worden voorkomen door aan de roosterkant een vrij grote weerstand in de meetleiding op te nemen.
(Omdat de buisvoltmeter geen

stroom opneemt, geeft deze serieweerstand geen meetfout).

Oplossing 4.

De maximale waarde van de roosterwisselspanning vinden we:

a. door deze gelijk te stellen aan de roostergelijkspanning die we onder oplossing 3 hebben bepaald. Hoewel we hier een fout maken is deze in de praktijk meestal toelaatbaar, omdat een oscillator vrijwel steeds in klasse C is ingesteld.

b. door m. b. v. een buisvoltmeter de effectieve waarde van de roosterwisselspanning direct te meten. We moeten natuurlijk de aanwijzing van de buisvoltmeter met 1/2 vermenigvuldigen.

Oplossing 5:

Condensator C1 wordt door twee spanningen belast, namelijk een gelijkspanning en een hoogfrequent wisselspanning. De maximale waarde der spanning waarmee C1 wordt belast is dus gelijk aan de som van de gelijkspanning en de topwaarde van de wisselspanning. Om de gelijkspanning te vinden, moeten we nog de anodespanning meten. Deze spanning meten we het beste na de smoorspoel (b.v. met een draaispoelmeter) en omdat de spoel in het anodecircuit practisch geen gelijkspanningsval heeft, is deze spanning gelijk aan de spanning die op de ene zijde van C1 t.o.v. aarde staat.

De spanning op de andere zijde van C1 t.o.v. aarde hebben we reeds gemeten; deze is namelijk gelijk aan de negatieve roosterspanning. De totale gelijkspanning over C1 is dus de som van beide bovenstaande spanningen. De wisselspanning over C1 kunnen we niet direct meten, omdat we dan de aardkant van de buisvoltmeter aan een punt, dat hoogfrequentspanning tegen aarde voert, moeten leggen. Dat is ten enenmale ontoelaatbaar! We kunnen deze spanning echter wel vinden, door met de buisvoltmeter de hoogfrequent spanning van beide platen van C1 tegen aarde te meten. Het verschil tussen beide spanningen is dan de gezochte wisselspanningsval over C1. In de practijk is deze wisselspanning meestal zo klein t.o.v. de gelijkspanning, dat we deze gerust kunnen verwaarlozen.

2. Op welke wijze wordt de m.f.-zeefkring van een ontvanger afgeregeld? Hoe kunt U bepalen hoeveel maal een storend m.f.-signaal door deze kring wordt onderdrukt?

Oplossing:

Om de middenfrequent zeefkring van een ontvanger af te regelen, voeren we met behulp van een meetzender een gemoduleerd signaal met de middenfrequentie via een kunstantenne aan de ontvanger toe. (We sluiten de meetzender gewoon aan tussen antenne- en aardbus van de ontvanger). Aan de uitgang van de ontvanger sluiten we een outputmeter aan. We regelen nu de middenfrequent zeefkring op minimaal uitgangssignaal af.
De onderdrukking, die de zeefkring geeft, kunnen we op de volgende manier bepalen:
We voeren, nadat we de zeefkring op bovenstaande wijze hebben afgeregeld, het ingangssignaal op, totdat het uitgangsvermogen van de ontvanger een waarde van bijvoorbeeld 50 mW heeft bereikt. We noteren de grootte van het meetzendersignaal; dit veronderstellen we X mV. Vervolgens ontregelen we de zeefkring (of solderen deze even los) en maken het uitgangssignaal van de meetzender nu zoveel kleiner, dat weer een uitgangsvermogen van 50 mW wordt bereikt, de sterkte van het meetzendersignaal is nu bijvoorbeeld Y mV.
Het aantal malen, dat een middenfrequent signaal door de zeefkring wordt onderdrukt, is dus X / Y.

Een handige spoelhaspel voor trafo's

A. Ph. DE BRUIJN (PAoABA) heeft ons onderstaande gegevens gezonden om op eenvoudige wijze de spoelklos van zelf te maken transformatoren te vervaardigen, dit naar aanleiding van de publicatie over de **Viddeleer-versterker** in het October nr.
We gaan uit van de door de heer Viddeleer gebruikte kerndelen, waarvan in fig. 1 een afbeelding is gegeven. Als de wikkelingen om de klos zijn aangebracht, moet elk blikje apart in de klos worden gestoken door verbuiging van het middenbeen.

De klos bestaat uit zes delen, twee van elk der figuren 2, 3 en 4.
De tekeningen spreken voor zichzelf, vooral na nauwkeurige beschouwing van fgi. 5. Een der stukken (fig. 4) dient iets langer te zijn ter bevestiging van de soldeernietjes (hieraan worden de wikkeleinden bevestigd).
Het materiaal is pertinax; nadat de klos in elkaar is gezet, kan men ter verkrijging van de hoogst mogelijke kwaliteit het geval een ½ uur lang in was koken.

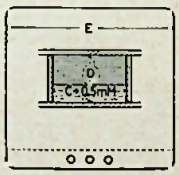


Fig. 2

← richting v. h. blik

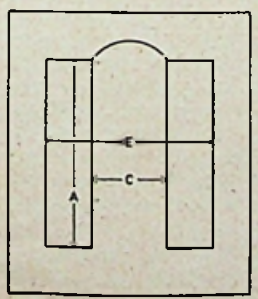


Fig. 1

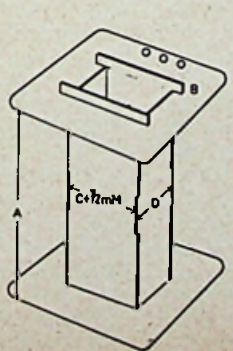


Fig. 5

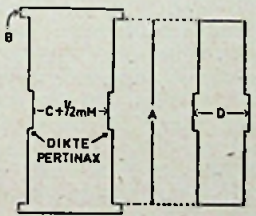
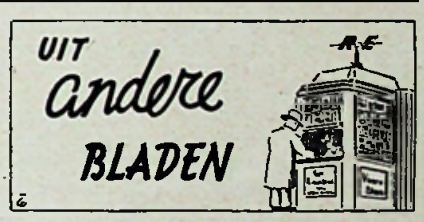


Fig. 3 Fig. 4

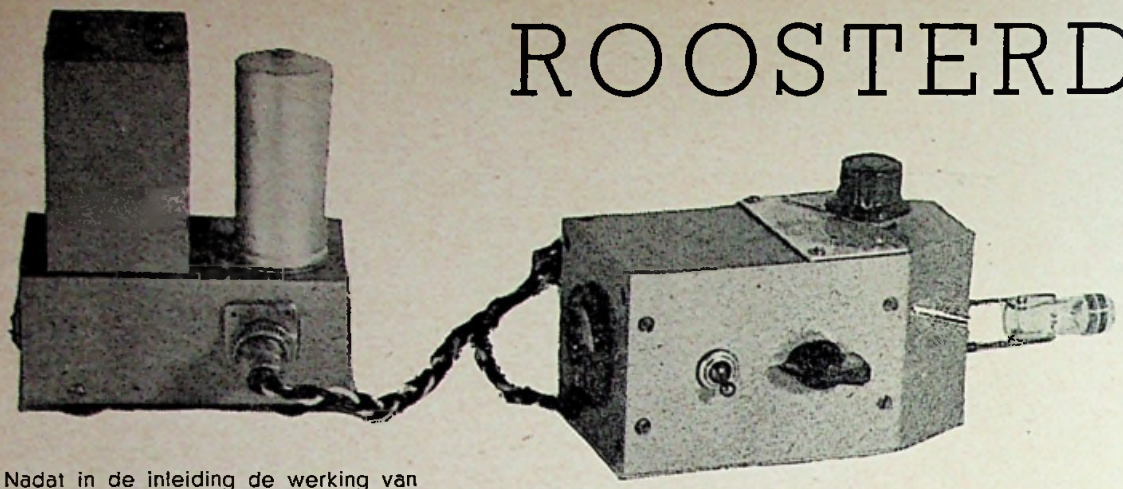
A = lengte v. h. middenbeen v. h. blik
Stukjes van fig. 3 komen in het vlak v. h. blik te liggen.



EEN FOTOMULTIPLICATORBUIS VOOR SCINTILLATIETELLINGEN

De combinatie van een scintillerend kristal met een foto-multiplicatorbuis maakt het mogelijk zwakke radio-actieve straling nog met grote nauwkeurigheid te meten. Als scintillerend materiaal, waarin de radio-actieve deeltjes de lichtflitsen opwekken, kan o.a. dienst doen een kristal van anthraceen, naphtaleen of natriumjodide (geactiveerd met thallium).
De beschreven multiplicatorbuis heeft tien trappen met secundaire emissie, waarmede men een totale stroomversterking van 500.000 maal krijgt. De ruis is daarbij veel geringer dan bij een gewone fotocel met versterker.
De fotomultiplicatorbuis kan voor allerlei soorten metingen van radio-actieve straling worden gebruikt, o.a. bij het speurwerk met radio-actieve isotopen, bij het onderzoek van lasnaden met behulp van radio-actieve straling enz. Darnaast is men door haar grote gevoeligheid in staat er zeer geringe lichthoeveelheden mee te meten, zoals bijvoorbeeld in de astronomie, de spectrografie met groot scheidend vermogen, enz.
(Uitvoerige beschrijving is te vinden in Philips Techn. Tijdschr.

ROOSTERDIP OSCILLATOR



M. A. GERRITSEN en J. H. M. den BREMER
(Centraal laboratorium PTT Leidschendam)

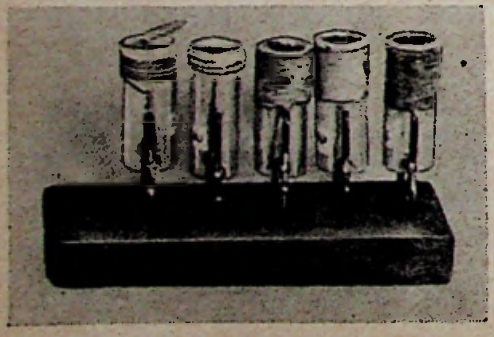
Nadat in de inleiding de werking van de roosterdip-oscillator op eenvoudige wijze is uiteengezet, volgt de bouwbeschrijving van een meetinstrument, waarvan de eigenschappen kunnen wedijveren met die van een goed handelsapparaat. Er wordt een methode aangegeven om zonder gebruikmaking van meetapparatuur een redelijk nauwkeurige ijking van de schaal te verkrijgen, terwijl tot slot de belangrijkste metingen, die met dit veelzijdige apparaat mogelijk zijn, worden besproken.

Inleiding

De roosterdip-oscillator werd reeds voor de oorlog veel in amateurkringen gebruikt.

Aangezien de bruikbaarheid van dit meetinstrument vooral in het gebied der metergolven ligt, nam het gebruik met de invoering van frequentie-modulatie en televisie sterk toe. De laatste jaren wordt de roosterdiposcillator ook in vakkringen steeds meer toegepast, vooral in de vele gevallen, waar een grote nauwkeurigheid minder belangrijk is dan een snelle eenvoudige meting.

Aangezien bij het gebruik van dit meetinstrument wel bij uitstek geldt, dat een goed inzicht in de werking onontbeerlijk is, zullen we hier eerst wat nader op ingaan. Het komt er op neer, dat we de vraag: „Hoe werkt een oscilliator" nauwkeurig moeten beantwoorden en we vooral de factoren die de „sterkte" der oscillatie bepalen, goed begrijpen.



Een goed inzicht in de werking van een oscillator krijgen we, als we er van uitgaan, dat we beschikken over een versterker, die b.v. 10 x versterkt. Leggen we nu aan de ingangsklemmen een wisselspanning van b.v. 1 Volt, dan krijgen we dus een uitgangswisselspanning van 10 volt. De ingangswisselspanning wordt b.v. geleverd door een toongenerator, dit laatste is echter niet strikt noodzakelijk, we kunnen n.l. ook $^1/_{10}$ gedeelte van de uitgangswisselspanning naar de ingang van de versterker terugvoeren en hiermee de versterker voeden (dit noemen we terugkoppelen). Op deze wijze hebben we dus een schakeling verkregen, die a.h.w. zichzelf van wisselspanning voorziet; zonder dat dus van buitenaf een wisselspanning wordt toegevoerd verkrijgen we toch een uitgangswisselspanning; een dergelijke schakeling noemen we een oscillator, zie fig. 2.

Het hierboven beschreven principe van de oscillator, n.l. een versterker, die zichzelf van wisselspanning voorziet vinden we terug in alle oscillatorschakelingen. Het is echter niet altijd even eenvoudig om versterker en terugkoppelweg te ontdekken, omdat beiden veelal tot een gemeenschappelijk circuit gecombineerd zijn.

Hoewel we met behulp van het bovenstaande kunnen inzien hoe een oscillator werkt, zijn er nog een tweetal vragen onbeantwoord en wel: wat is de frequentie van de opgewekte wisselspanning en hoe groot is deze wisselspanning.

De frequentie wordt bij een hoog frequent oscillator bepaald door de afgestemde kring, die zich meestal in het anodecircuit van de versterkerbuis bevindt; door de L of de C van deze kring te wijzigen kan dus de frequentie worden ingesteld. De grootte van de opgewekte wisselspanning ligt echter nog geenszins vast. In ons voorbeeld hebben we n.l. een ingangswisselspanning aangenomen van 1 volt; de gehele redenering gaat echter ook op als we een ingangsspanning van b.v. 10 volt (en dus een uitgangsspanning van 100 volt) aannemen.

De amplitude van de uitgangsspanning wordt echter practisch al spoedig beperkt door de versterkerbuis die immers geen willekeurige grote spanning kan afgeven. Zodra de versterkerbuis n.l. geheel is uitgestuurd, d.w.z. de uitgangsspanning kan niet verder toenemen, treedt begrenzing op.

Van een dergelijke begrenzing wordt vrijwel nooit gebruik gemaakt, omdat er een aantal practische bezwaren aan kleven. Meestal past men automatische sterkteregeling toe d.m.v. variatie van de negatieve roosterspanning. Deze negatieve roosterspanning wordt automatisch door de roosterwisselspanning in samenwerking met de roostercondensator en lekweerstand opgewekt. Nemen we n.l. een ogenblik aan, dat er geen negatieve roosterspanning aanwezig is, dan zal er gedurende de positieve helft der roosterwisselspanning roosterstroom gaan vloeien. Deze roosterstroom vloeit volgens de pijlrichting door de lekweerstand en zal het rooster dus negatief maken en wel practisch zoveel dat alleen de toppen van de roosterwisselspanning het rooster nog een klein beetje positief sturen, waardoor de roosterstroom wordt onderhouden.

Op deze wijze wordt de opgewekte wisselspanning begrensd, terwijl we tevens een soepele regeling van de versterking hebben gekregen. Wordt

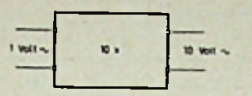


Fig: 1

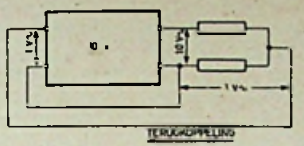


Fig: 2

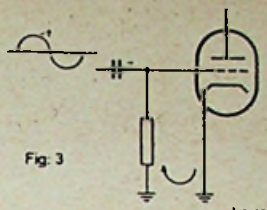


Fig: 3

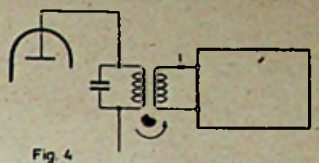


Fig: 4

n.l. om de een of andere reden de versterking van de schakeling kleiner, dan neemt ook de roosterwisselspanning af en daarmee de negatieve voorspanning.
Door deze laatste afname gaat de buis weer iets meer versterken en de schakeling zoekt dus een nieuwe evenwichtstoestand met een kleinere roosterwisselspanning en dus ook een kleinere negatieve roosterspanning.
De negatieve roosterspanning en dus tevens de roosterstroom welke door de lekweerstand vloeit zijn dus een maat voor de grootte der opgewekte wisselspanning. Bij de roosterdip oscillator meten we de roosterstroom d.m.v. een µA-meter, waardoor we dus een indicatie verkrijgen van de grootte der opgewekte wisselspanning.
Wat gebeurt er nu als we de oscillator met een of ander circuit gaan koppelen?
In dit circuit wordt een spanning geïnduceerd en er zal dus een stroom gaan vloeien. In het algemeen kunnen we dus zeggen: de oscillator levert vermogen aan dit circuit. Wat betekent dit nu voor de oscillator? Dit kunnen we het gemakkelijkst inzien als we genoemd circuit vervangen door een weerstand, welke parallel aan het anodecircuit wordt geschakeld (fig. 5).
De grootte van deze weerstand kiezen we nu zo, dat de oscillator hetzelfde vermogen afgeeft. Door deze parallelschakeling zal de versterking van de buis afnemen (de anode-impedantie wordt immers kleiner), de anodewisselspanning en dus ook de roosterwisselspanning worden kleiner, hetgeen tevens een kleinere roosterstroom met zich meebrengt. Door de afname van de roosterstroom kunnen we dus de belastingtoestand van de oscillator steeds constateren.
Wanneer wordt een oscillator zwaar belast door het circuit waarmee deze wordt gekoppeld? De stroom die in dit circuit vloeit moet dan groot zijn, m.a.w. de weerstand van het circuit moet voor de oscillatorfrequentie klein zijn.
Koppelen we nu de oscillator met een LC-kring, dan zal deze kring bij resonantie een lage weerstand hebben en dus veel energie kunnen opnemen.
Als we dus de afstemming van de kring b.v. door middel van de variabele condensator wijzigen, dan zullen we bij een bepaalde afstemming zien, dat de belasting van de oscillator sterk toeneemt. De roosterstroom vertoont een sterke afname in dit punt; men zegt dan: „de roosterstroom dipt".
We kunnen dus met een roosterdip-oscillator constateren, bij welke frequentie een bepaald circuit in resonantie is. Hoewel men op het eerste

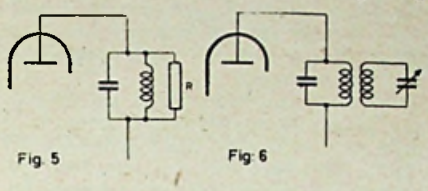


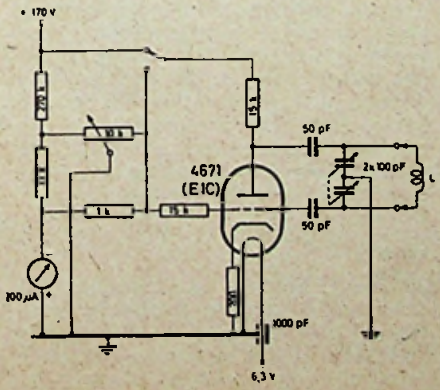
Fig. 5

Fig: 6

gezicht zou verwachten, dat een dergelijke meting slechts in weinig gevallen nuttig is, blijkt deze in de praktijk zeer veel voor te komen, o.a. door het feit dat in de radio-techniek zeer veel afgestemde circuits voorkomen.
T.o.v. andere meetinstrumenten biedt de roosterdiposcillator het grote voordeel dat geen enkele metallische verbinding met het te onderzoeken circuit nodig is. Moeten de afgestemde kringen van een versterker worden gemeten, dan kunnen zelfs de voedingsspanningen worden uitgeschakeld. Bij alle practisch uitgevoerde roosterdiposcillatoren wordt de spoel naar buiten uitgevoerd, de koppeling met het te onderzoeken circuit is dus magnetisch, de stand van de spoel is zeer belangrijk (zie toepassingen).

Schema beschrijving.

Uit het bovenstaande kunnen we concluderen, dat een roosterdiposcillator niet anders is dan een oscillator met een geijkte schaal, waarvan we de roosterstroom kunnen aflezen.
Hoewel in principe iedere willekeurige oscillatorschakeling kan worden toegepast, is de z.g. Ultra-Audion schakeling de meest aangewezen, aangezien hierbij geen afgetakte spoel nodig is en deze bovendien zeer geschikt is voor het gebied der metergolven. De roosterstroommeter is in een compensatie-schakeling opgenomen, d.m.v. de potentiometer kan de roosterstroom dus op een geschikte waarde worden ingesteld. Een dergelijke instelling is nodig, omdat de roos-



tersrtoom van een oscillator, die over een groot frequentiebereik wordt verstemd, aanzienlijk variëert. Een andere, ook wel toegepaste methode is de roosterlekweerstand als potentiometer uit te voeren en op deze wijze de roosterstroom in te stellen. Het nadeel van deze laatste methode is, dat kleine roosterstroomvariaties niet zo duidelijk worden aangetoond en de schakeling dus minder gevoelig is.
D.m.v. de schakelaar kan de oscillatorbuis als diode over de kring geschakeld worden en hebben we dus een klikgolfmeter verkregen; de roosterstroommeter dient nu ook weer als indicator.
Hoewel de roosterdip-oscillator in principe een vrij eenvoudig instrument is, levert de bouw toch een aantal practische moeilijkheden op. Deze moeilijkheden nemen sterk toe naarmate men de hoogste frequentie, die de oscillator moet kunnen opwekken, hoger kiest.
Er worden roosterdip-oscillatoren in de handel gebracht met een hoogste frequentie van 400 MHz; men moet echter zonder toepassing van speciale onderdelen de hoogste frequentie niet boven 300 MHz kiezen. Zelfs bij deze eis bereikt men niet zonder moeite een hoogste frequentiebereik, dat vrij is van valse resonanties, waarbij de meter „dipt" zonder dat dit door een uitwendig circuit wordt veroorzaakt. Bij het bouwen moet er dan ook naar gestreefd worden het proefmodel zo nauwkeurig mogelijk te copiëren, aangezien kleine afwijkingen, vooral in het hoogste frequentiegebied, aanleiding kunnen geven tot genoemde effecten.

Bouwbeschrijving

We beginnen met de vervaardiging van het kastje; het benodigde materiaal is aluminium met een dikte van 1,5 mm. Aangezien de verschillende maten van het kastje op deze materiaaldikte zijn gebaseerd is het verstandig deze aan te houden.
Het maken van de boven-, onder- en achterkant zal geen moeilijkheden opleveren, de tekeningen spreken voor zich. Voor de beide zijkanten volgt hier een kleine toelichting:
Nadat alle gaten zijn geboord, moeten de zijkanten langs de stippellijnen worden omgevouwen. Dit omzetten gaat het beste, wanneer het materiaal diep wordt ingekrast (b.v. met een scherpe schroevendraaier). Zijkant I moet straks de linkerzijde, zijkant II de rechterzijkant vormen (rechts en links wordt hier gerekend met de achterkant naar ons toe). Zijkant I moet dus naar achteren omgezet worden en dus

ook aan de achterkant worden ingekrast. Zijkant II krassen we aan de voorkant in en wordt naar voren omgezet. Bij dit omzetten kunnen we de onder- en bovenkant als mal gebruiken. Voor de samenstelling van het kastje gebruiken we in de hoeken 4 stukken aluminium staf met vierkante doorsnede, waarin we draad tappen. We verkrijgen een mooi strak kastje, wanneer we boutjes gebruiken, die verzonken kunnen worden.

Heeft U echter weinig ervaring op het gebied van metaalbewerking, pas dan geen verzonken schroeven toe, omdat hierbij veel nauwkeuriger moet worden gewerkt. De dikte der schroeven is niet belangrijk; 3 mm is een geschikte maat.

Na het omzetten worden de beide zijkanten en de achterkant samengevoegd, waarna de trolituul voorkant wordt gemonteerd. Tot slot maken we de bovenkant en de onderkant passend, waarmee het kastje gereed is.

Zoals reeds in de inleiding is opgemerkt, moeten we oppassen dat de oscillator geen „valse dippen" vertoont. Een van de belangrijkste punten om dit te voorkomen, is, er voor zorg te dragen, dat het gehele h.f.-systeem slechts één aardpunt heeft. Het is dus noodzakelijk de variabele condensator geisoleerd op te stellen. Bij deze opstelling moeten we er tevens voor zorgen, dat de as van deze condensator nauwkeurig in het gat valt, dat we in de bovenzijde hebben aangebracht.

Als condensator gebruikten wij een type van het merk „Polar" van ongeveer 2 x 100 pF; deze kunnen m.b.v. twee boutjes aan de onderkant worden vasgtezet. Als isolatiemateriaal kan plexiglas, celleron of iets dergelijks worden gebruikt (het hoeft n.l. geen hoogwaardig materiaal te zijn). Kies echter wel materiaal, dat zich goed laat bewerken.

De boutjes, die in de condensator worden geschroefd, moeten goed verzonken worden; deze mogen n.l. geen contact maken met het kastje. Voor de bevestiging van het isolatiemateriaal aan het kastje kunnen we aparte gaten boren of korte dikke boutjes in hetzelfde gat aanbrengen. De laatste methode werd door ons toegepast.

De variabele condensator wordt d.m.v. een vertraging aangedreven; dit is niet absoluut noodzakelijk, maar de afstemming wordt veel soepeler. Wij gebruikten een klein type dat in dumpzaken zeer veel voorkomt. Aan de buitenring van deze vertraging, welke electrisch verbonden is met de as van de condensator, wordt een strip bevestigd, die tussen het deksel en een stukje stataluminium. Deze strip vormt de enige aardverbinding (zie tekening h.f.-gedeelte).

Als wijzer kan plexiglas worden genomen; dit materiaal is gemakkelijk te bewerken. Met een goed scherp zakmes kunt U op het materiaal de haarlijn inkrassen. Deze haarlijn kunt U het beste met zacht potlood zwart maken (Oostindische inkt geeft dikwijls een rafelige indruk).

De montage van het h.f.-gedeelte is vrij critisch; het is noodzakelijk de verbindingen zo kort mogelijk te houden (zie betreffende figuur).

De spoeltjes zijn gewikkeld op trolituul buis met een uitwendige diameter van 16 mm. Met deze buisdiameter verkrijgen we ca. 19 mm afstand tussen de stekerpennen". Gebruikt U evenwel buis met een andere diameter, dan zal ook de afstand tussen de stekerbussen op het kastje gewijzigd moeten worden.

We zagen de trolituul-buis op de juiste lengte af en boren de gaten er in (de diameter van deze gaten is 2,2 mm). De stekerpennen worden gemaakt van messingdraad met een diameter van 2 mm; dit buigen we aan het einde zo kort mogelijk bijna haaks om. Op de plaats waar het boutje vast gesoldeerd moet worden, vertinnen we de draad grondig. Omdat de messingdraad dicht langs de spoel moet lopen, vijlen we ongeveer de helft van de kop van het 2 mm boutje weg en vertinnen ook deze kop weer grondig. De messingdraad wordt nu op zijn plaats gebracht en op het boutje vastgesoldeerd. Daar het niet mogelijk is het uiteinde zuiver haaks om te zetten, zal dit vanzelf vastzitten. Denk er bij het solderen om niet te lang door te verwarmen; dit verdraagt het trolituul namelijk niet. Tot slot zetten we het boutje met een moertje vast en onze spoel is klaar.

Het wikkelen van de spoelen zal niet veel moeilijkheden opleveren. De uiteinden van de verschillende spoeltjes worden binnen door de spoelvorm gevoerd en direct aan de pennen gesoldeerd. Leg de wikkelingen goed strak en leg deze vast m.b.v. vloeibare trolituul.

De wikkelgegevens zijn:

Bereik:	Aantal windingen:	Draadsoort
2,3— 5 MHz	115	0.15 E
5 — 11 MHz	53	0,3 E
11 — 22 MHz	22	0,7 E
22 — 50 MHz	8	0,7 E
50 —120 MHz	2,5	0,7 E
120—300 MHz	1	2 mm messingdraad

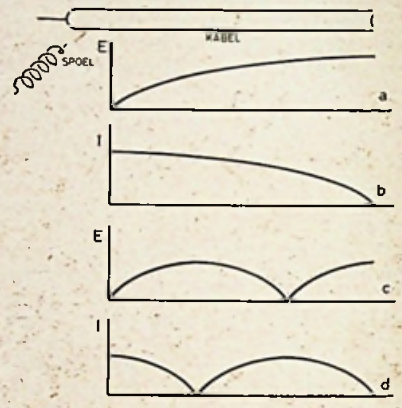
Het voedingsgedeelte

Aan dit gedeelte worden geen hoge eisen gesteld. De benodigde gloeispanning is 6,3 volt, één kant wordt aan het chassis gelegd. De hoogspanning behoeft niet geheel bromvrij te zijn (onder bepaalde omstandigheden zijn er zelfs voordelen aan verbonden de oscillator een weinig met de voedingsbromspanning te laten moduleren).

IJken

Dit levert natuurlijk voor degenen, die over een bestaande roosterdip-oscillator of over een klikgolfmeter kunnen beschikken geen enkele moeilijkheid. Teneinde een nauwkeurige ijking te verkrijgen, is het noodzakelijk zo los mogelijk te koppelen, de afname van de roosterstroom (dip) is dan wel kleiner dan bij vaste koppeling, maar veel beter gemarkeerd. Aangezien vele lezers echter niet over bovengenoemde hulpmiddelen zullen kunnen beschikken, geven we hieronder een methode aan, die iedereen kan toepassen. Het enige meetinstrument dat hiervoor nodig is, is een goede duimstok!!!

Voor deze ijking koppelen we de oscillator met een „standaard" circuit, dat uit een stuk lintkabel bestaat, dat aan één zijde is kortgesloten. De oscillator wordt met het kortgesloten einde gekoppeld en wel zó, dat de spoel loodrecht op de lus staat, die door dit einde wordt gevormd (zie fig 6).



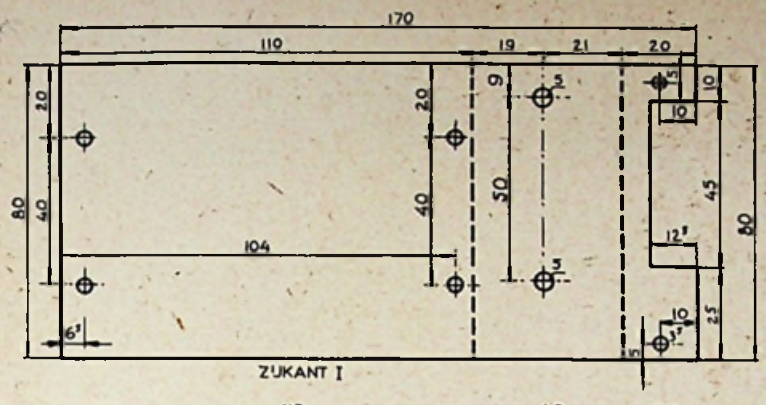
Een dergelijk stuk kabel gedraagt zich bij bepaalde frequenties als een L-C-kring, die in resonantie is.

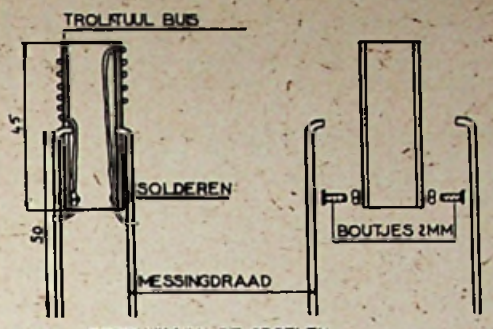
We krijgen dan langs de kabel b.v. een spannings- en stroomverdeling, zoals in a en b is aangegeven. Er zijn echter nog meer resonanties mogelijk, b.v. zoals in c en d is aangegeven; de frequentie is nu echter 3 × zo hoog als in het eerste geval. Door dit grote frequentie-verschil is de kans op vergissing dus zeer klein, vooral omdat de windingsgetallen van de spoeltjes bekend zijn.

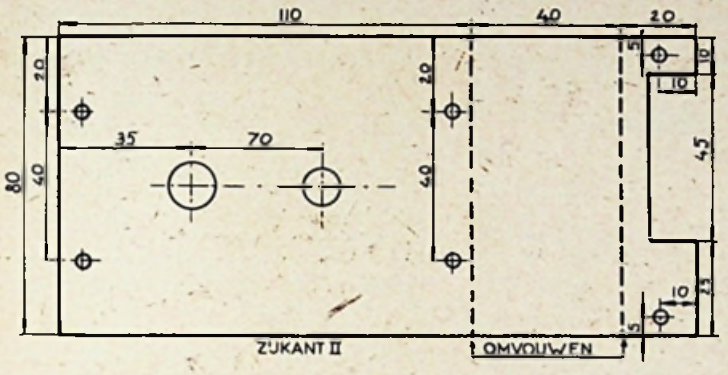
Het voordeel van het gebruiken van lintkabel ligt in het feit, dat nu iedereen thuis gemakkelijk nauwkeurig hetzelfde circuit kan namaken, dat wij voor de ijking gebruikten.

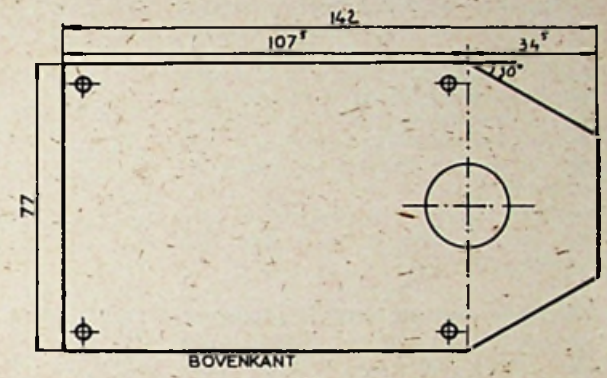
U begint met een lengte van precies 4 meter; de kabel moet zo goed mogelijk vrij worden opgehangen.

Het kortgesloten einde is vrij ongevoelig, zodat U dit gerust met een punaise op hout kunt vastzetten; het open einde moet vrij blijven en wordt d.m.v. een touwtje (geen snoertje met koperen kern!) aan een of ander punt bevestigd. We zetten de spoel voor het bereik van 11—22 MHz in de oscillator en zoeken een dip op, de frequentie is nu 16,5 MHz. Vervolgens knipt U een stuk van precies 20 cm van het open einde af en verstemt de oscillator tot

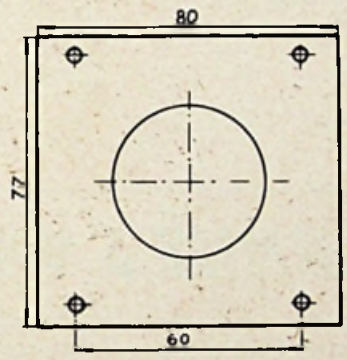

170
110
19
21
20
104
ZIJKANT I

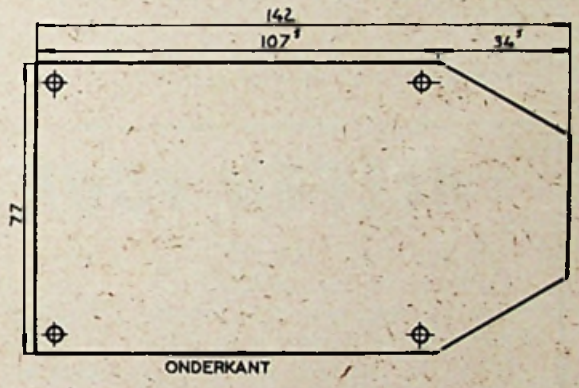

TROLITUUL BUIS
SOLDEREN
MESSINGDRAAD
BOUTJES 2MM
OPBOUW VAN DE SPOELEN

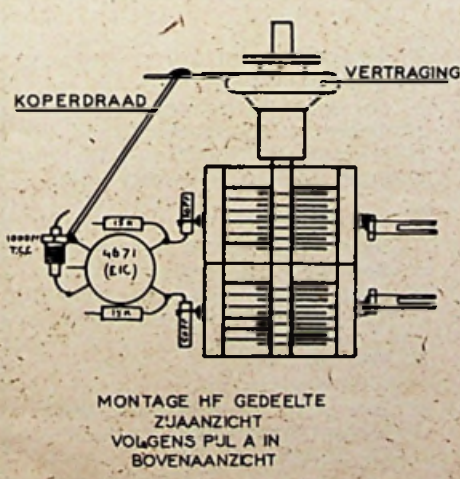

110
40
20
35
70
ZIJKANT II
OMVOUWEN

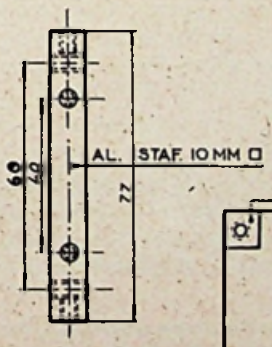

142
107,5
34,5
30°
77
BOVENKANT

20
77
19
TROLITUUL VOORKANT

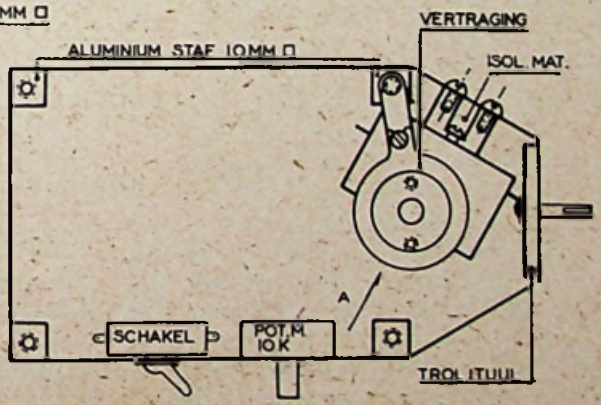

80
77
60
ACHTERKANT MET METERGAT


142
107,5
34,5
77
ONDERKANT


VERTRAGING
KOPERDRAAD
4671
(EIC)
MONTAGE HF GEDEELTE
ZIJAANZICHT
VOLGENS PIJL A IN
BOVENAANZICHT


AL. STAF 10 MM □
60
40
77

PLEXIGLAS WIJZER
MET HAARLIJN


VERTRAGING
ALUMINIUM STAF 10MM □
ISOL. MAT.
SCHAKEL
POT.M.
10K
A
TROLITUUL
PLAATSING VAN DE ONDERDELEN
BOVENAANZICHT

deze weer dipt; de frequentie is nu 17,4 MHz. Op deze wijze kunt U m.b.v. de gedrukte tabel voor de hogere frequenties een groot aantal punten ijken. Als lintkabel gebruikten wij 300 ohm lintkabel, fabrikaat Pope (zwarte uitvoering). Het verdient aanbeveling hetzelfde merk kabel te gebruiken, omdat het isolatiemateriaal van een ander merk verschillend kan zijn, met als gevolg dat de tabel niet voor deze kabel geldt.
Voor de lagere frequenties kan een normale omroep-ontvanger gebruikt worden, de schaal van deze ontvanger is d.m.v. een aantal bekende stations vrij gemakkelijk te controleren. We regelen nu natuurlijk niet op een dip af, maar gebruiken onze oscillator als zender. U zult zien, dat de straling zo groot is, dat U de oscillator slechts in de buurt van de ontvanger behoeft te brengen om te kunnen ontvangen. Voor dit soort metingen is het een voordeel, wanneer de oscillator door de bromspanning van de voeding wordt gemoduleerd, omdat we dan op het gehoor nauwkeurig kunnen afstemmen.

Na deze ijking is de oscillator voor het gebruik gereed en kunnen we overgaan tot:

Het meten met de roosterdiposcillator

Uit het voorgaande is gebleken, dat de roosterdiposcillator voor twee soorten metingen geschikt is, n.l.:

A. Het meten van de resonantie-frequentie van een of ander circuit (dit kan een LC-kring zijn, een Lecher-systeem of zelfs een antenne).

B. Het meten van de frequentie van een oscillator; hierbij oscilleert de schakeling niet, maar werkt deze als klikgolfmeter.

Metingen van het type A komen verreweg het meeste voor en hierbij komt sterk de practische eigenschap, dat geen enkele verbinding met het te onderzoeken circuit nodig is, naar voren en de meting dus zeer snel kan gebeuren.

U heeft b.v. een televisie-ontvanger gebouwd, welke geheel moet worden afgeregeld. We beginnen de verschillende LC-kringen van de midden-frequent-versterker op de gewenste frequentie te brengen. Het is hierbij erg prettig, dat de versterker voor deze afregeling geen voedingsspanning nodig heeft en als we straks voor het eerst de verschillende spanningen aanleggen, beginnen met een versterker, die practisch geheel is afgeregeld.

IJKTABEL

	MHz		MHz
400 cm	16,5	130	47
380 cm	17,35	130	50,7
360 cm	18,3	120	55
340 cm	19,4	110	60
320 cm	20,6	100	66
300 cm	22	90	73
280 cm	23,6	80	82,5
260 cm	25,4	70	94
240 cm	27,5	60	110
220 cm	30	50	132
200 cm	33	45	147
190 cm	34,7	40	165
180 cm	36,6	35	189
170 cm	38,8	30	220
160 cm	41,2	25	264
150 cm	44		

De frequentie van de oscillator kan gemakkelijk worden gemeten door de roosterdiposcillator als klikgolfmeter te schakelen.
De hoogfrequent-kringen worden op dezelfde wijze afgeregeld als de middenfrequent kringen en U kunt er van op aan, dat de ontvanger na deze afregeling direct zal werken en alleen nog enkele kleine bijregelingen nodig zijn.
Mocht de ontvanger om de een of andere reden niet direct werken, dan kunt U de roosterdip-oscillator als „meetzender" gebruiken om een middenfrequent of een hoogfrequent signaal toe te voeren en op deze wijze de fout te localiseren.
Het bovenstaande geeft slechts een indruk van de vele mogelijkheden, die dit instrument biedt.
Het aantal metingen is vrijwel onbeperkt; U kunt zelfinducties, capaciteiten, kabels en vele andere grootheden vrij nauwkeurig meten en wij willen in een der volgende nummers hierop uitgebreid terugkomen met een artikel over

HET METEN MET DE GRID-DIP-OSCILLATOR

ALLEEN VOOR ABONNÉ'S VAN RE

Ons maandblad heeft zich in de korte tijd van zijn bestaan reeds vele vrienden weten te maken. De basis van dit bestaan is de grote kring van abonné's, die niet zo maar een verbintenis zijn aangegaan, doch die een kern vormen, waarop kan worden gebouwd.
Doch een grotere kern geeft ook het blad meer ruggesteun en **hierin kunt U helpen.**

Wij zijn er vast van overtuigd, dat velen Uwer kennissen, indien zij op het blad opmerkzaam worden gemaakt, er zich ook voor zouden interesseren. Maakt U hen er op opmerkzaam en zorgt, dat ze abonné worden. Geeft hen eens inzage van uw exemplaar. Voor U hebben wij in dit verband ook een aardige tegemoetkoming, ook al om uw bemoeiingen te stimuleren.

Indien U een of meer abonnees kunt opgeven, dan dient U het lijstje op pag. 571 in te vullen en U kunt dan tevens van de gelegenheid gebruik maken door op te geven welke uitgave(n) U wilt ontvangen.
Dit geeft U de voldoening niet alleen een onzer uitgaven gratis te hebben ontvangen, doch bovendien een steentje te hebben bijgedragen tot een krachtig en levend **RADIO ELECTRONICA**

Zij die zich nu abonneren à f 6.-- per jaar ontvangen het Decemberno gratis

En dit zullen wij U zenden als tegenprestatie:

Bij één abonnee:
Koelkast
óf Car Radio (Data Book).
of Transistors
of Viddeleer-Versterker,
of drie der deeltjes uit de Junior serie.

Bij twee abonnees:
Magnetisch Geluid,
o. de populaire opbergmap,
of Operators Handbook (DB)
of Inexpensive Television (DB)
of Tape & Wire Recording (DB)

Bij drie abonnees:
Bouw zelf uw T.V.-Ontvanger,
of Receivers and Preselect. (DB)
of Panel Signs (I of II) de transfers voor de frontplaat (DB)

Bij vier abonnees:
Luxe Opbergmap
of Het gratis inbinden van een jaargang van RE, inclusief de inbindmap.

VERBETERINGEN AAN GELUIDSSYSTEMEN

door
Drs. E. de BOER

HIGH-FIDELITY VAN DE PORTEMONNAIE

Een werkelijk high-fidelity systeem, voor zover het thans mogelijk is, ligt ver buiten het financiele budget van de meesten Het is zelfs de vraag, of het bezit van zo'n installatie een onverdeeld genoegen is. De programmabronnen, plaat, band en radio voldoen immers nog steeds niet aan alle eisen. Wanneer men echter in een normale installatie enkele rigoureuze verbeteringen heeft aangebracht op punten, waar dit noodzakelijk is, is het mogelijk ten volle te genieten van de geluidsweergave. Men moet toch steeds bedenken, dat men naar muziek luistert en niet naar een frequentiekarakteristiek boven 10.000 Hz, of naar vervormingsresten beneden 2%.
Het punt waar verbetering het meest nodig is, ligt aan het eind van de keten: de luidspreker. De hier verkregen verbetering is beslist het grootst en stelt alle verder nog mogelijke in de schaduw (aangenomen dat de verder te verbeteren punten, zoals de frequentiekarakteristiek, niet te slecht zijn).
De in het vorige artikel beschreven twee-kanaals luidsprekerinstallatie is in staat deze bewering te staven. Men krijgt bij het luisteren de suggestie van werkelijke aanwezigheid bij de uitvoering.
Wil men een dergelijk resultaat kunnen verwachten, dan is het nodig veel meer geld dan gebruikelijk is, aan de luidspreker te besteden. Men moet zich er daarom niet over verbazen, dat de luidspreker evenveel of zelfs meer gaat kosten, dan bijvoorbeeld de versterker. Vooral een amateur, die meestal nog wel buizen en onderdelen ongebruikt heeft liggen en dus vrij weinig voor een versterker behoeft uit te geven, moet niet schromen deze wijze van investering toe te passen. Het resultaat loont zeker de moeite en de uitgave.
Men kan op deze wijze tot een type high-fidelity komen, dat betaalbaar is en het maximum aan waarde voor de gebruiker en bouwer oplevert.
Voor de versterker kan men dan volstaan met een eenvoudige uitvoering, die evenwel voorzien moet zijn van de nodige toonregeling.
In dit artikel wordt een balansversterker beschreven, die bedoeld is als leidraad voor de ombouw van een bestaande versterker.
Deze kan men als proefmodel opzetten, maar in vele gevallen zal hij ruimschoots blijken te voldoen, zodat een meer passende blijvende vorm gezocht moet worden.
Er is een zeer ruime keuze van buizen, waarvoor bij het schema enige tabellen zijn opgenomen.

De toonregeling geeft lage en hoge tonenopwerking en is in de tegenkoppelleiding opgenomen. De versterker kan vooral gebruikt worden als laagfrequentdeel van een radiotoestel; als gramofoonversterker is het niet de meest ideale, daar correctie voor de opname-karakteristiek van de plaat ontbreekt. De beschikbare toonregeling is eigenlijk niet als vervanging bedoeld, maar een proef ermee levert nu niet, direct een slecht resultaat. In een volgend artikel worden enige echte gramofoonversterkers van ongeveer dezelfde omvang en eenvoud besproken, waarvan één type van de hier beschrevene is afgeleid. De andere versterker is van een zeer ongebruikelijk type, met nog iets betere eigenschappen.
We veronderstellen dat de nu beschreven versterker het resultaat wordt van ombouw van een bestaande, enkelfasige versterker. Behalve de vervanging van de uitgangstransformator zijn nog een eindbuis en een fasedraaier nodig.

De voeding

Het is de vraag of de bestaande voeding de extra belasting nog wel kan blijven trekken. Men moet voor 9 Watt eindbuizen toch minstens op 40 mA extra rekenen.
Behalve vervanging van de oude voeding in zijn geheel kan men er ook een extra voeding van ongeveer hetzelfde formaat bijschakelen.
Als bijvoorbeeld de oude voeding behalve de laagfrequentversterker nog het hoogfrequente deel trok, kan men nu deze voeding alleen de eindversterker laten verzorgen en het radiodeel van een eigen voedingsapparaat voorzien.
Vaak is deze oplossing goedkoper, maar zij biedt ook het voordeel, dat de delen geheel onafhankelijk van elkaar werken. De anodestroomschommelingen in de eindtrap hebben nu geen invloed meer op de werking van het h.f.-deel (oscillatorbuis in een superl).

De eindtrap

Over balanseindtrappen zijn de laatste tijd al zoveel discussies gevoerd, dat men zou denken, dat een heel gewone trap niet meer werkt. Voor de hierbedoelde versterker gebruiken we toch maar een heel conventionele trap van twee pentoden. Ik mag hier dan wel even een lans breken voor de instelling in A. Deze levert een geringer vermogen, wat in geluidssterkte practisch niets uitmaakt en is eigenlijk toch beter dan een AB-instelling.
Voert men deze laatste nl. uit met een door een electrolyt overbrugde kathodeweerstand dan verschuift het werkpunt niet snel genoeg bij plotseling inzettende passages. Dit gaat gepaard met een sterke vervorming, temeer daar de buizen plotseling veel stroom gaan nemen, de anodespanning zakt en daarmee het maximaal zonder vervorming te leveren vermogen.
Past men een niet-overbrugde kathode weerstand toe, dan treedt momenteel tegenkoppeling op in een van de buizen, op de toppen van het signaal, waardoor deze afgeknepen worden.
Bij een A-balans met een niet-overbrugde kathodeweerstand heeft men van dit alles in het geheel geen last. (Een B-trap met vaste negatieve voorspanning valt buiten dit bestek).

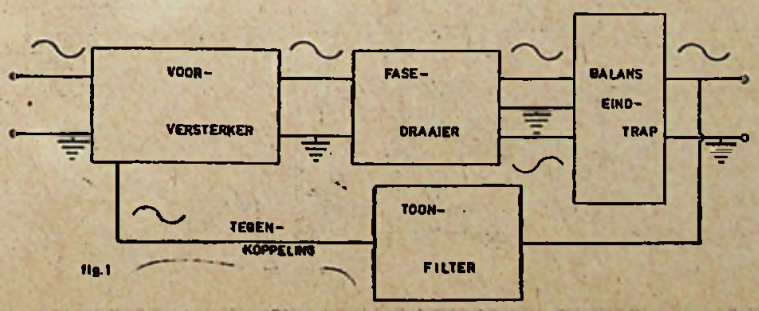
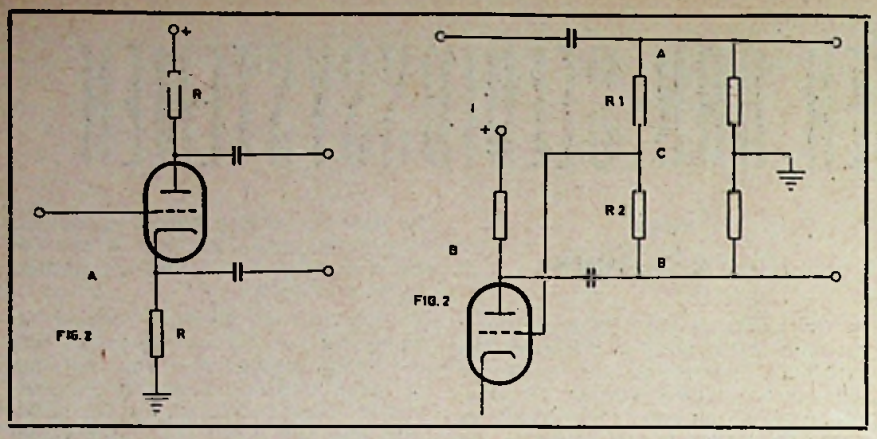


fig. 1



De fasedraaier

De fasedraaier die tussen voorversterker en eindtrap komt (fig. 1) moet van een eenvoudig type zijn en niet meer dan één buis bevatten.

Hiervoor komen de in fig. 2A en 2B afgebeelde schakelingen het meest in aanmerking.

Wanneer we een keuze hier tussen maken, geschiedt dit om zeer diepgaande technische redenen.

De schakeling van fig. 2A heeft twee nadelen die de andere niet heeft. De buis krijgt n.l. s t r o o m tegenkoppeling en deze heft de invloed van strooicapaciteiten niet op. Sterker nog, de kathode-aarde-capaciteit heeft de neiging de tegenkoppeling te verminderen (omdat de totale kathode-impedantie bij hoge frequenties kleiner wordt) en het anodesignaal gaat bij hoge frequenties toenemen als de anodecapaciteit te klein is. Verder moet de kathode-gloeidraad-isolatie van de buis goed zijn, omdat anders brom kan ontstaan.

Deze nadelen heeft de schakeling van fig. 2B niet, zodat deze met het oog op de later toe te passen tegenkoppeling te prefereren is. Toch heeft deze schakeling nog wel het nadeel dat de balans slechts perefect is bij een zeer speciale keuze van de weerstanden R1 en R2.

Dit komt aan het licht wanneer we de werking van deze schakeling (ook wel anode-volger genoemd) eens nader gaan bezien. Beter dan met formules kunnen we dit met een concreet getallenvoorbeeld toelichten.

Stel op A staat een wisselspanning van 20 V; we willen op B een spanning van 20 V in tegenfase hebben. In de figuur (fig. 3) zijn deze met +20 en —20 aangeduid, hoewel het geen gelijkspanningen zijn; de tekens dienen ter onderscheiding van de fase.

Nemen we nu aan, dat de buis 10 x versterkt en bedenken we dat deze de fase omkeert dan zijn er voor die —20V aan de anode (punt B) dus +2V op het rooster (punt C) nodig.

De weerstanden R1 en R2 moeten zich dus verhouding als (20—2) tot 20+2), dus als 9 tot 11.

We kunnen nu ook uitrekenen wat er gebeurt als de versterking van de buis verandert. Wordt de versterking de helft, dan is er 4 V nodig om op punt B —20V te krijgen. Op punt A heeft daarvoor echter een spanning van bijna 22 V moeten staan, zodat de onbalans 10 pCt bedraagt. Ook bij een twee maal zo grote versterking komt de onbalans niet boven 10 pCt.

Men ziet op deze manier hoe de feitelijk over de buis werkende spanningtegenkoppeling de balans in stand tracht te houden.

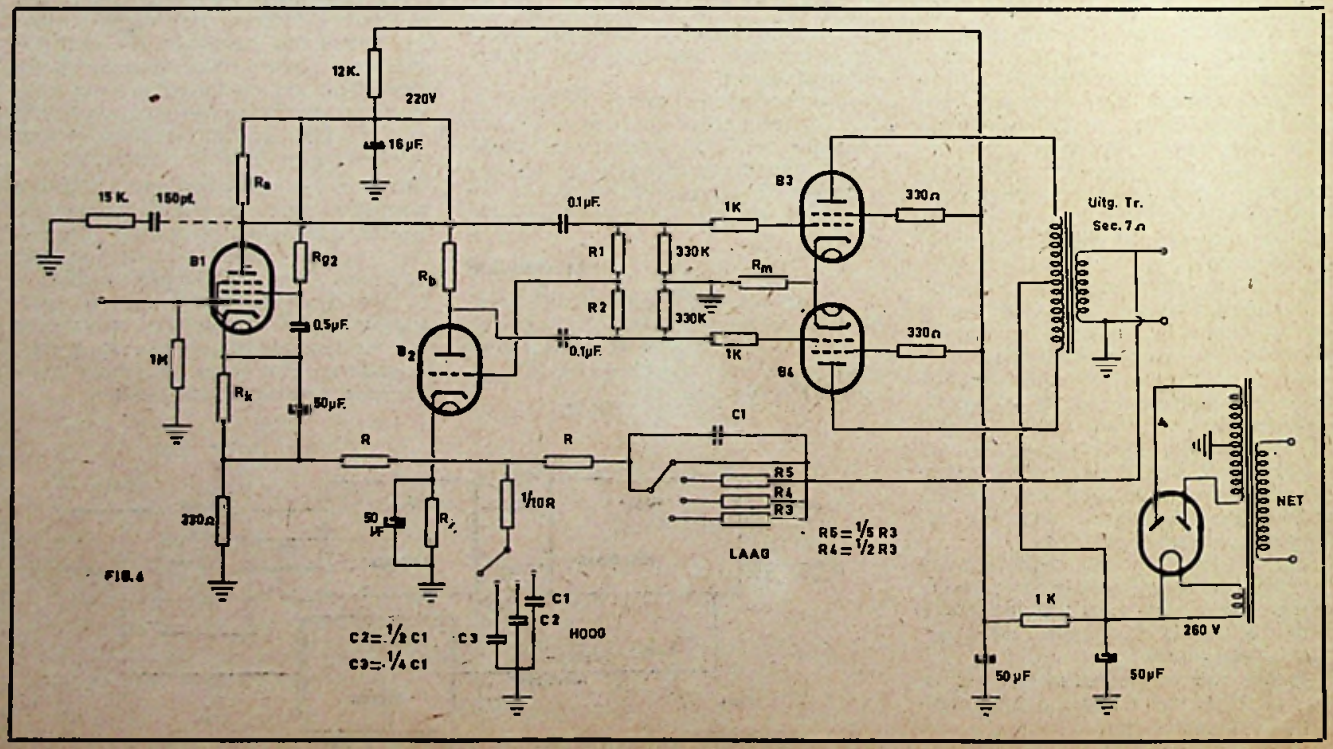
In de practijk zijn weerstanden precies in de nodige verhouding niet te krijgen. Men kiest dan maar de naastbijgelegen waarden, de kleine onbalans is onschadelijk en wordt bovendien nog door de gemeenschappelijke kathodeweerstand van de eindbuizen gedeeltelijk teniet gedaan.

Toonregeling

Over de gehele versterker wordt tenslotte tegenkoppeling aangebracht.

Deze geeft in de meeste gevallen geen aanleiding tot genereren tengevolge van de voor extreem hoge en lage frequenties optredende fasedraaiingen daar de fasedraaier weinig extra fasedraaiing en frequentiediscriminatie introduceert. Mocht er eventueel toch instabiliteit optreden dan is het in het uiteindelijke schema getekende netwerkje wel voldoende om dit te bestrijden.

In de tegenkoppelleiding wordt een



TABEL I

Gegevens voor de eerste buis B 1

Buistype B 1	Anode weerstand Ra MΩ	Schermr. weerstand Rg2 MΩ	Kathode weerstand Rk kΩ	Versterking μ
EF40, EF86	0.22	1	3,9	180
EF6, EF36, VR56	0.22	0.39	3	140
EF9, EF39, EF22				
EF41, EF11, EBF2	0.22	0.82	1.8	100
EFM1	0.12	0.33	1	60
EF12	0.22	0.47	1.5	180
ECH21 (triode als B2)	0.22	0.27	0.68	100
6SJ7	0.27	1	1.5	120
6J7	0.27	1	1.5	100
4672, 956, 9001, E1F	0.1	0.47	2.7	130

TABEL II

Gegevens voor de tweede buis B 2

Buistype B 2	Anode weerstand Rb MΩ	Kathode weerstand Rl kΩ	R_1 (zie schema) MΩ	R_2 MΩ	Versterking μ
EBC3	0.22	3.9	1	1	26
ECC81, EC92 12AT7 *	0.1	2	1	1	25
ECC82,12AU7*	0.1	4.7	1	1.2	12
ECC83,12AX7*	0.22	3.3	1	1	50
triodedeel ECH21	0.1	zie B1	1	1.2	13
6SN7, 7N7 *	0.1	3.3	1	1.2	14
6SC7 *	0.22	3.3	1	1	40
6SL7, 7F7 *	0.27	3.3	1	1	40
9002, 955 E1C	0.1	2.7	1	1.2	12
ECC40 *	0.22	3.9	1	1	25

*) één systeem

TABEL III

Gegevens voor de eindbuizen B3, B4

Buistype B 3 en B 4	Kathode weerstand Rm Ω	Anodestroom Ia in mA p. buis	Vermogen Wo Watt	Roosterwisselsp. Veff
EBL21, EL41				
EL3, EBL1	75	36	7	4
EL84	75	40	9	4
EL5, 4654	90	72	15	9
EL6, EL12, 4699	45	72	14	5
6V6	120	45	9	8
6F6, 42	200	34	6	12
6L6, 807	85	72	12	10
EL2, EL32	250	30	6	10
ELL1 (dubbelpentode)	270	15	8	20

filter opgenomen dat toonregeling geeft.
Worden in deze leiding b.v. de hoge tonen verzwakt, dan treedt daarvoor minder tegenkoppeling op en neemt de versterking toe. Onderdrukking van tonen op deze manier is niet aan te raden, omdat door de vergrote tegenkoppeling meer kans op instabiliteit geschapen wordt.
De toonregeling kan men met potentiometers, zowel als met schakelaars uitvoeren; de tweede methode is in het schema aangegeven.
De regeling met potentiometers is de ongunstigste, omdat er een groot gebied is waar de regeling geen hoorbaar effect oplevert en wat de hogetonenregeling betreft, is bovendien de regelkromme ongunstiger.

Constructie

De tabellen bij het schema opgenomen geven aan, hoe de diverse weerstandwaarden worden bij gebruik van verschillende buizen .Een van de eerste moeilijkheden die zich bij de bouw voordoet is de plaatsing van de buizen op het bestaande chassis. Men kan, als er geen andere oplossing is, de eindbuizen plaatsen op een apart stukje chassis dat aan het bestaande of elders in de kast bevestigd wordt. De afstand mag natuurlijk niet te groot zijn. Men moet in dit geval vooral de

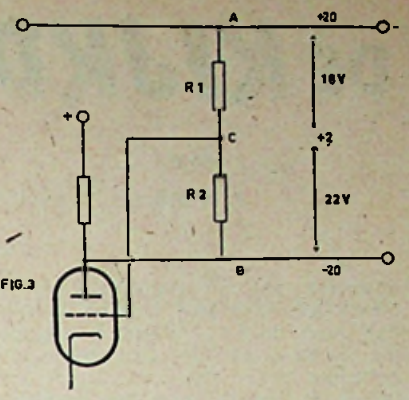


FIG.3

anodeleidingen van de eindbuizen afschermen en wel met een kabel die hoge spanningen kan voeren.
De roosterleidingen kan men beter niet afschermen, maar ze moeten verwijderd blijven van alle punten die grote wisselspanningen voeren.
De aarding is een punt dat de grootste zorg vereist. De aardleiding mag geen gesloten lussen vormen, in welke vorm dan ook. Daarom mag het chassis slechts op één punt aan de aarde van het l.f.-deel bevestigd worden. Daar meestal in het h.f.-deel het chassis al geaard is, kan men beter nergens in het l.f. deel van het chassis als aardpunt gebruik maken.
Men geeft elke trap één aardpunt en verbindt deze onderling met een leiding die ongeveer parallel loopt met de signaalleiding. Pas bij de eindtrap wordt deze aardleiding met de minpool van het voedingsapparaat verbonden. De aardkant van de secundaire winding van de uitgangstransformator moet, evenals de aarddraden van het tegenkoppelnetwerk direct verbonden worden met het gemeenschappelijk aardpunt van eerste trap en ingang (detector-schakeling).
De uitgangstransformator stelle men eerst los op, zodat men experimenteel (met maximaal opgedraaide basregeling) de beste positie en stand voor minimale brominductie kan bepalen. Heeft men twee voedingen, dan kan men nog proberen of ompolen van de primaire van één der transformatoren een effect op de brom heeft.
Als men zorgvuldig te werk gaat en deze regelen in het oog houdt, zal men een versterker krijgen, die, mits gebruikt met een goede luidspreker, voortreffelijke resultaten biedt.
De volgende keer komen iets ingewikkelder versterkers aan de beurt, die nog beter of universeler zijn.

TABEL IV

Gegevens voor tegenkoppelnetwerk

De tegenkoppelingsweerstand wordt bepaald door de totale versterking van de ingang tot de luidspreker. De versterking van de eerste buis is μ (tabel I), die van de tweede buis doet niet ter zake, omdat deze tot 1 gereduceerd is. De gevoeligheid van de eindtrap wordt bepaald door het afgegeven vermogen Wo, en de nodige roosterwisselspanning Veff (tabel III). Men berekent K uit:

$$k = \frac{\mu \cdot \sqrt{Wo}}{Veff}$$

kieze de naastbijgelegen waarde uit de tabel en leest de waarden van R, R3 en C1 (zie schema) af. De tabel geldt voor een luidsprekerweerstand van 7 Ω. Voor andere waarden worden omrekeningsfactoren gegeven in tabel V.

K	R Ω	R3 kΩ	C1 μF
10	560	10	0.47
15	680	12	0.33
20	820	15	0.27
25	1000	18	0.22
30	1200	22	0.15
40	1800	33	0.1
			pF
50	2200	39	82.000
60	2700	47	68.000
80	3300	56	56.000
100	3900	68	47.000
120	4700	82	39.000

TABEL V

Omrekeningsfactoren voor verschillende luidsprekerweerstanden

Luidspr. weerst.	Vermenigvuldig R en R3 met:	Vermenigv. C1 met:
3	0.65	1,5
5	0.85	1,2
7	1	1
10	1.2	0.85
15	1.5	0.65

DE KIJKDOOS IN NIEUW GEWAAD

door

J. D. STIL

Ofschoon met dumpmateriaal vaak opmerkelijke resultaten worden bereikt, kan men toch verwachten, dat met nieuw materiaal de uitkomsten nog gunstiger zullen zijn.
Dit geldt vooral voor die amateurs, die geen voldoende ervaring bezitten om dumpmateriaal op de juiste waarde te schatten. Daarom heeft de redactie besloten de kijkdoos te vernieuwen en er zoveel mogelijk nieuw materiaal in te gaan verwerken. Voor de buizen wil dit zeggen, dat er alleen noval E-buizen zijn gebruikt, waarbij de P-buizen nog buiten beschouwing worden gelaten, in verband met de gloeidraadspanningen.
Verder worden alle concessies zoveel mogelijk geweerd.
We zullen in 3 étappes onze kijkdoos maken tot een TV-ontvanger met een groot beeld, door toepassing van een electro-magnetische beeldbuis.

De eerste étappe: De kijkdoos wordt alleen vernieuwd.

2e. Tijdassen blijven onveranderd, hoogspanning onveranderd, maar er komt een grote beeldbuis in.

3e. Ook de tijdassen worden gemoderniseerd en de hoogspanning wordt afgeleid uit de tijdas.

Tussen de bedrijven door zal dan inmiddels nog een kanaalkiezer met gegevens beschreven worden.
Bij de montage houde men hiermede dus bij voorbaat rekening, evenals met de plaatsing van de grote buis.

We zullen thans bladzijde voor bladzijde ons boekje uit de zelfbouwserie doornemen en tevens van de gelegenheid gebruik maken om enige verbeteringen aan te brengen en om enige aanvullende opmerkingen te maken.

Blz. 19. Voor de AZ4 kan ook een EZ4 gebruikt worden. Deze heeft het voordeel, dat de buis indirect verhit is en er een gloeistroomwikkeling vrij komt voor andere doeleinden. Dit voor het geval men een dergelijke wikkeling te kort zou komen.

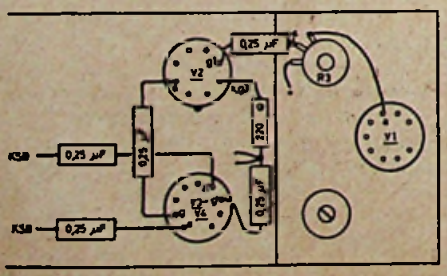


Fig. 1a

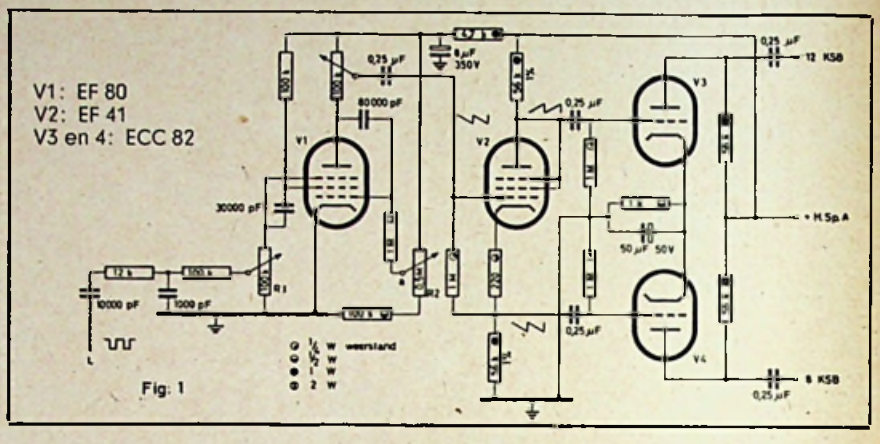


Fig. 1

Blz. 24. Voor de EBL 21 nemen we vanzelfsprekend een EL 84. Verder behoeven we aan dit schema niets te wijzigen.

Blz. 31. Dit schema wordt principieel geheel gewijzigd en we nemen hiervoor schema 1.

De anode-rooster-condensator en de vangrooster-schermrooster-cond. zijn dus resp. tot 80.000 pF en 30.000 pF verhoogd.

R2 staat dan betrekkelijk in zijn hoogste stand. Dit is bevorderlijk, daar de lineariteit afhangt van de +spanning op het stuurrooster. Is namelijk de dynamische versterkingsfactor μ gelijk aan b.v. 100 en de spanning aan punt A 200 volt, dan is de lineariteit dezelfde als van een andere capacitieve zaagtandgenerator met een spanning van μV, ofwel 100 × 200 = 20 kV, hetgeen theoretisch bewezen kan worden. Verschuiven we a naar de aardzijde dan neemt de frequentie af; de voedingsspanning neemt eveneens af, waardoor de distorsie dus toeneemt.

De beeldsynchronisatie-impulsen, welke negatief gericht moeten zijn, worden via een low-pass filter aan het vangrooster gelegd. Daar de synchronisatie-instelling vrij critisch is, nemen we voor de belastingsweerstand van het vangrooster een instelpotentiometer en leggen het synchronisatiesignaal aan het middencontact.

De potentiometers R1 en R3 behoeven niet van buitenaf bereikbaar te zijn en worden vlakbij V1 gemonteerd en wel zó, dat zij van bovenaf bereikbaar zijn.

Hiervoor kunnen we bij wijze van uitzondering de in de dump verkrijgbare potentiometers gebruiken, welke nieuw en keurig verpakt in een verzegeld doosje geleverd worden.

De gehele zaagtand moet **zeer zorgvuldig** afgeschermd worden. Afschermschotjes alleen zijn beslist onvoldoende, daar het transitron enorm straalt te stralen. We dekken daarom de generator ook aan de onderkant af met een metalen plaatje (gearceerd aangegeven in fig. 1a).

De zaagtandspanning, welke van R3 wordt afgenomen, wordt via een stukje **afgeschermd** montagedraad door een opening in het schotje naar de versterkers geleid, waar zich de koppelcond. van 0,25 µF bevindt.

Met de meeste nadruk wordt er nogmaals op gewezen, dat iedere ongewenste koppeling en phase-verschuiving in de tijdbases vermeden moet worden. Ook met de versterkers is hierbij rekening gehouden, daar deze aan hogere eisen moeten voldoen dan een normale versterker.

Deze schakeling is gekozen om zijn eenvoud, omdat zonder gebruik van meetinstrumenten toch een goede balans verzekerd is. Als phase-draaier wordt hier een EF 41 gebruikt, welke als triode is geschakeld.

Aangezien de heenslag van de zaagtand negatief is gericht, wordt aan de phasedraaier slechts een geringe negatieve voorspanning aangelegd d.m.v. een kathode-weerstand van 220 Ω.

De triode ECC 82 is door gebruik van een gemeenschappelijke kathodeweerstand zelfbalancerend.

De weerstanswaarden in de anoden van de ECC82 zijn slechts 56 kΩ, hetgeen een gunstig compromis vormt bij een triode tussen vervorming en versterking.

De opmerkingen, welke hier voor de beeldtijdbasis gegeven zijn gelden in nog sterker mate voor de lijntijdbasis.

We kunnen hier verder volstaan met het geven van het schema daar dit behoudens enkele capaciteitswaarden volkomen identiek is aan de beeldtijdbasis.

V1: EF 80
V2: EF 41
V3 en 4: ECC 82

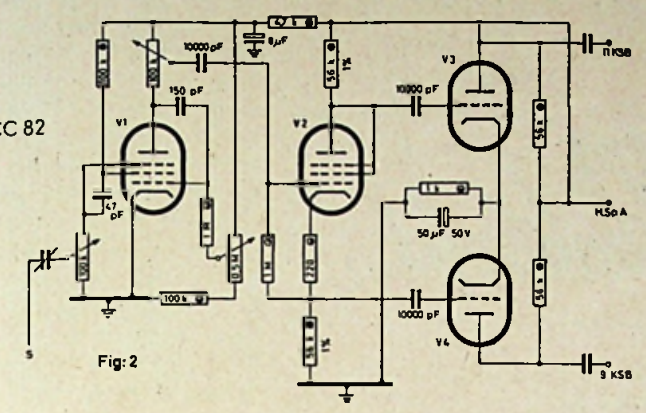


Fig: 2

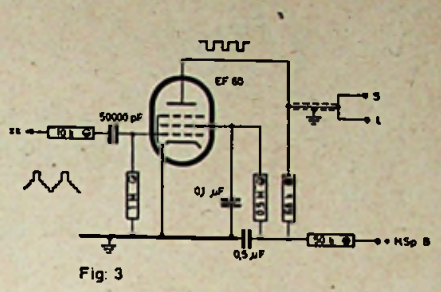


Fig: 3

Synchronisatiescheider

Blz. 34. Als synchronisatiescheider nemen we een EF 80 als penthode geschakeld. Het schermrooster wordt via een hoge weerstand gevoed, zodat de schermroosterspanning laag is en de roosterruimte klein, waardoor een effectieve scheiding mogelijk is.

De schakeling is gegeven in fig. 3.

Om te voorkomen dat de ingangsimpedantie van de synchronisatiescheider een ongunstige invloed kan hebben op de video-uitgang wordt het video-signaal via een weerstand van 10 kΩ toegevoerd aan de synchronisatiescheider.

Uiteraard wordt de synchronisatiescheider in de buurt van de video-versterker opgesteld, waarna de synchronisatie-impulsen via een afgeschermde leiding naar de tijdbases worden gevoerd. Dit om te voorkomen, dat ongewenste storingen op deze leiding de zaagtandfrequentie zullen verstoren.

Blz. 36 en 37. Deze schema's zijn gemakshalve samengetrokken.

De eerste seriespoel van 145 μH resoneert samen met de ingangscapaciteit van de EF 80 op circa 4,5 MHz, waardoor de hoogste videofrequenties nog eens extra worden opgehaald. Hetzelfde geldt voor de tweede seriespoel.

Aangezien de antennespoeltjes voor de middengolf ook ongeveer deze zelfinductie bezitten, kunnen deze hier dus heel goed worden gebruikt. Hetzelfde geldt ook voor de correctiespoel in de roosterketen van de KSB (zie fig. op blz. 27).

Als tweede video-versterker is een ECC81 in parallelschakeling gekozen.

Hierdoor is een grotere uitgangsspanning beschikbaar dan met een enkele triode, hetgeen het contrast ten goede kan komen. We zien dat er parallel twee weerstanden van 22 kΩ 1 W geschakeld zijn.

Een weerstand van 10 kΩ 2 W is uiteraard ook geschikt.

In serie hiermede is nog een compensatiespoeltje van 15 μH geschakeld.

Dit spoeltje geeft met een cond. van 150 pF afstemming in de 80 m band.

Blz. 44. In het m.f.-beeldgedeelte worden EF 80 gebruikt. Alleen de kathode-weerstanden van 100 Ω moeten worden vervangen door weerstanden van 150 Ω. Overigens behoeft in dit schema geen wijziging te worden aangebracht.

Blz. 57. In het m.f.-geluidsgedeelte komen eveneens EF 80 buizen, waarbij de kathodeweerstand 180 Ω moet worden. Als diode nemen we een EB 91.

Het l.f.-geluidsgedeelte kan eigenlijk wel aan het inzicht van de amateur overgelaten worden, maar we geven hier volledigheidshalve een suggestie voor een eenvoudig versterkertje.

Een beschrijving van de h.f.-trap komt nog, aangezien dit de moderne cascodeschakeling wordt en een apart artikel hierover gewenst is.

DE „VIDICON"

Dat men bij het zoeken naar steeds betere systemen voor televisiecamera's nog niet, zoals bij de filmcamera, op een dood spoor is aangeland, blijkt uit de vrij recente vindingen, die even veel verbeteringen waren, zoals de „image-iconoscoop", de „orthicon", de „image-orthicon" en nu onlangs: de „Vidicon", een camera, die vergeleken kan worden wat de omvang betreft, met een doodgewone 16 mm filmcamera. Met deze camera zal het mogelijk zijn opnamen te maken bij wat we noemen „een gloeiende spijker".

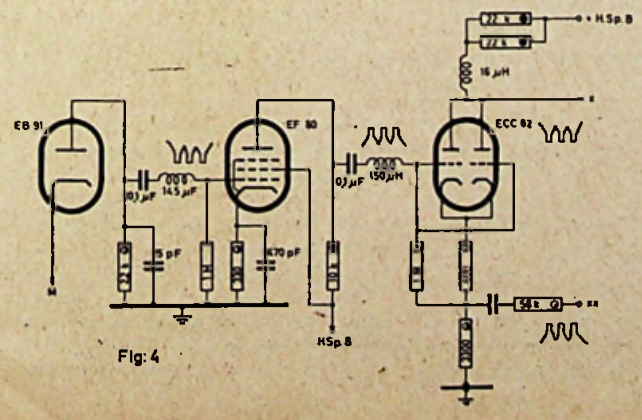


Fig: 4

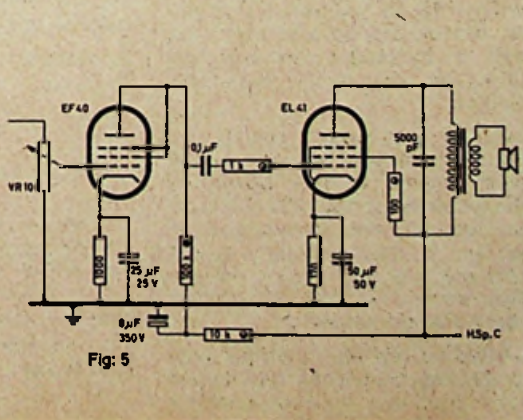
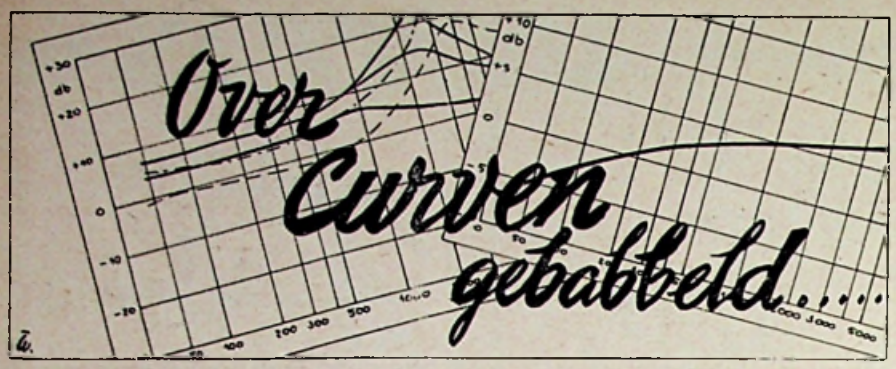
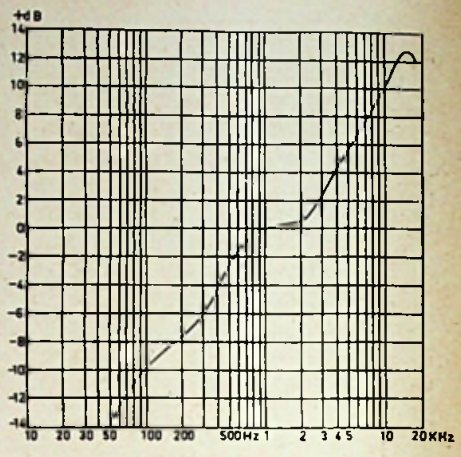


Fig: 5



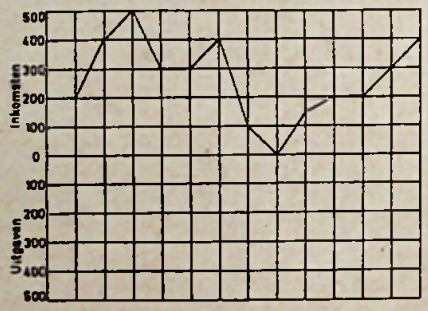


Logarithmisch opgetekende spanning; logarithmische frequentieschaal. - De „bult" tussen 300 en 1000 Hz is op de lineaire grafiek niet zichtbaar, omdat alles beneden 1000 Hz sterk wordt samengedrongen.

Een van de meest bekende hulpmiddelen, waarvan de radioman zich bedient om diverse verschijnselen vast te leggen, duidelijk te maken of te vergelijken is de grafiek. De grafiek of grafische voorstelling, ook wel de kromme of curve genoemd, stelt ons in staat één of meerdere verschijnselen t. o. v. een ander verschijnsel in beeld te brengen.

Om U hiervan een practisch voorbeeld te geven, zullen we een zeer eenvoudig verschijnsel bij de kop nemen.

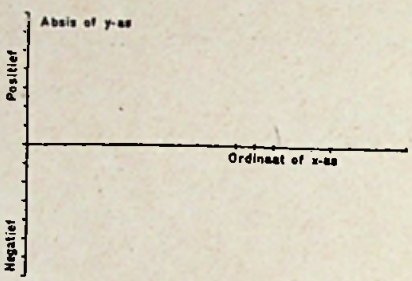
Stelt U zich voor dat U een winkel hebt. Aan het eind van de dag telt U netjes de ontvangsten op en iedere dag tekent U dit aan op een stukje papier. Nu wilt U niet telkens het bedrag er bij schrijven, want dat is U teveel werk. Daarom zet U geheel links de verticale lijn, de abcis of y-as genaamd, en deze verdeelt U b.v. in deeltjes van f 100.—. Haaks hierop, b.v. in het midden van de abcis, zet



U een lijn, die de ordinaat wordt genoemd, of ook wel de x-as. Deze lijn verdeelt U in gelijke afstanden en schrijft er de data onder, van links naar rechts.

Voor wat de y-as betreft kunt U dan op het raakpunt van de x-as een 0 schrijven, waarna U naar boven en naar beneden resp. 100, 200, 300 enz. gulden vermeldt. Naar boven spreken we dan van +, naar beneden —. Dat betekent dus, dat naar boven de ontvangsten kunnen worden genoteerd, naar beneden de uitgaven.

Hebben we nu b.v. een dertigtal punten op dit blad genoteerd, dan mogen we deze door een lijn met elkander



verbinden, opdat we een overzicht krijgen omtrent het verloop van de inkomsten.

Toegepast op de radio-techniek is een der bekendste vormen de „frequentiekromme". Dit is een grafiek die het verband aangeeft tussen de verschillende tonen in ons hoorbare spectrum, en b.v. de spanning die een versterkertrap bij die verschillende frequenties afgeeft. Het spannings/frequentie-verloop vertelt ons dan het gedrag van de versterker.

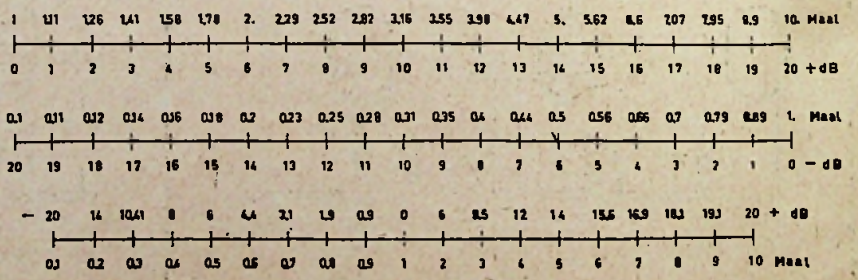
Een andere, soortgelijke, toepassing is, dat we in zo'n grafiek het spanningsverloop t.o.v. de frequentie kunnen uitzetten van filterschakelingen, toonregelingen etc.

De verbindingslijn tussen de verschillende opgetekende punten noemen we de parameter. Het is nuttig dit ook te weten, want als we in een kromme met meerdere van die lijnen te maken krijgen, dan kan iedere parameter wel betrekking hebben op andere omstandigheden. We schrijven dan bij deze lijn de omstandigheden, waarop deze lijn betrekking heeft.

Ter onderscheiding werden in één-grafiek méérdere parameters op verschillende wijze getekend, b.v. door middel van volle lijnen, streeplijnen, punt-streep lijnen enz.

Bij onze versterker-, luidspreker- en pickup-grafieken wordt meestal op de y-as een spanningsverdeling gebruikt. Gezien het feit echter dat ons oor zich niet lineair, doch logarithmisch gedraagt, zult U meestal de letters dB aantreffen. Dit vereist een nadere toelichting.

Als iets een lineair verband heeft, dan bedoelen we daarmede dat de veranderingen gelijk zijn voor gelijke afstanden. B.v. als we iedere minuut 10 meter verder lopen, dan bestaat er een lineair verband tussen die minuten en die meters. Na 10 minuten zijn we dus 100 meter opgeschoten. Zodra er echter enkele minuten zouden voorbijgaan, waarbij we niet 10, maar b.v. 5 of 15 meter zouden lopen, is de lineariteit verstoord. Maar lineair noemen we ook één schaalverdeling, die in gelijke afstanden is verdeeld, waarbij ieder stukje een waarde vertegenwoordigt, die gelijk is aan de vorige. Ons gehoor is echter een gek ding en trekt zich van deze regels niets aan. Integendeel. Willen we een geluids-



indruk verdubbelen, dan zullen we de spanning ± 3 maal groter moeten maken. De volgende verdubbeling betekent daarna een 10-voudige toename, ± 3 x 3.

Deskundigen hebben destijds uitgemaakt dat dit in een logarithmische vorm kan worden ondergebracht, en de doorvoor gestelde formule wordt uitgedrukt in een waarde die decibel heet. De eenheid is de bel, ontleend aan de naam van Alexander Graham Bell, de uitvinder van de telefoon.

Nu blijkt die bel wat aan de grote kant, zodat de eenheid door 10 werd gedeeld, hetgeen de decibel opleverde. De formule ziet er als volgt uit:

$$20^{10}\log \frac{E1}{E2}$$

Voor de oningewijde dienen we hierbij aan te tekenen, dat de decibel ons feitelijk niets zegt omtrent de absolute grootte van de spanning. Het is uitsluitend een verhoudingsmaat.

Schrijven we dus ergens + 10 db, dan kunnen we daaruit slechts afleiden dat de spanning 3,16 maal groter is dan de spanning bij 0 db. Staat er + 20 db dan wil dit zeggen, dat de spanning 3,16 x 3,16 maal hoger is dan bij 0 db.

De absolute waarde kunnen we pas dan aflezen, als bij 0 db een waarde vermeld staat. We lezen dan b.v. 0 db qb 02 + 8ij ·JloV 2l'22 = 7 x 91'8 aan 3ijk qb 01 + is 9evaal dit ·JloV 7 = behoort dan 10 x 7 = 70 volt.

We onthouden dus dat het aantal db op zich ons alléén de verhouding bekend maakt; pas wanneer aan 0 db een bepaalde waarde is toegekend, mogen we aan het aantal db's een bepaalde spanning koppelen.

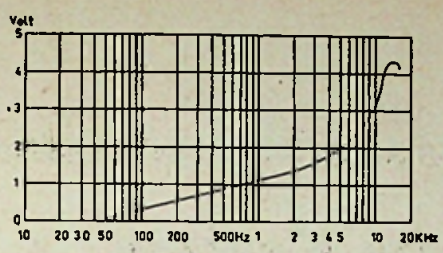
Tot hier spraken we over de db-verhouding in positieve richting; elke medaille heeft echter twee kanten en zo dienen we dus ook de negatieve zijde te bekijken.

Natuurlijk hebt U wel eens zien staan: — 10 db. Dit betekent dat de spanning tot op ≈ ⅓ van de „0" waarde is gezakt. Hieruit volgt dat als we — 20 db schrijven, de spanning tot 1/10 van de waarde van het „0"niveau is gezakt.

Om U een indruk te geven van het verband, zowel in positieve als negatieve richting, geven wij hierbij een schaal, die de verhouding in lineaire en in logarithmische delen aangeeft. Omdat de decibel een logarithmische verhouding is, mogen we er ook zo mee omspringen, als we met logarithmen zouden doen.

Met andere woorden, 10 x 10 = 100-voudige versterking of verzwakking mogen we dus ook schrijven als +20 + 20 = +40 db of —20 + 20 = —40 db. Hieruit volgt weer dat 40 db een 100-voudige verhouding is.

Met deze gegevens kunnen we nu



Lineaire spanning;
Logarithmishe toonschaal

wat gemakkelijker omspringen met de verschillende curven, die U zo nu en dan in ~~de~~ aantreft.

Natuurlijk is het goed, als we U ook twee gelijke curven voorzetten, waarvan de ene in lineaire spanningsverhouding is opgetekend, terwijl de andere in logarithmische afstanden getekend is. We zullen hiervoor een practisch voorbeeld nemen, n.l. dat van de frequentiecurve van een gramofoonplaat. Om de illustratie voor U enig houvast te geven, stellen wij daarbij dat 0 db = 1 volt.

Voor wij dit doen, moeten wij echter nog even naar de horizontale lijn kijken. Voor het geval wij hierop een tijd uitzetten, zal het steeds lineair geschieden. Dat betekent dus dat gelijke afstanden ook gelijke tijdsruimten voorstellen. Gaat het echter om tonen, frequenties dus, in het audiospectrum, dan doen we dit in logarithmische afstanden. Want muzikaal gesproken denken we in octaven. Verdubbelen we de frequentie, dan zijn we precies op een octaaf hoger aangekomen. Gaan we van deze afstand als eenheid uit, dan betekent dit dat de ruimte tussen 500 en 1000 precies even groot moet zijn als van het volgend octaaf, 1000—2000 Hz. Bekijken we een rekenliniaal, dan hebben we de logarithmische frequentieschaal precies voor ons. De ruiten tussen 2 en 4 en 4 en 8 alsmede 8 en 16 zijn alle even groot.

Omdat het een vrijwel ondoenlijke geschiedenis is, een frequentieschaal voor het audiogebied in lineaire vorm te tekenen — de lengte zou onrustbarend worden — geven wij in de voorbeelden uitsluitend een logarithmische.

Zoals uit de beide grafieken blijkt, is de lineaire optekening beneden 1 V sterk samengedrongen en krijgt men een volkomen scheef beeld van de werkelijkheid. Bij de decibel-indeling daarentegen is alles evenredig en blijken de oneffenheden ook beneden het 0 db-niveau heel duidelijk aanwezig te zijn.

Aan een logarithmische indeling van de x-as is echter toch nog een nadeel verbonden. De tekeningen vermelden als laatste frequentie 10 Hz. Gaan we op dezelfde wijze door, dan zal men nooit het 0-punt kunnen bereiken, omdat de afstand tussen 1 en 10 Hz even groot is, als die tussen 10 en 100 Hz. Zo doorgaand is ook de afstand tussen 0,1 en 1 Hz en zo verder naar beneden telkens gelijk.

Om dit euvel te ontgaan passen zeer vele laboratoria een foef toe: men maakt het stuk van 0—100 Hz eenvoudig lineair, opdat het 0-punt toch kan worden bereikt.

Vraag blijft hier, of het nodig is, omdat de laagste frequentie, die we willen optekenen zelden beneden 1 Hz uitkomt.

Maar zelfs indien we 10 Hz als laagste kiezen, komen we met een niet te onhandig formaat uit.

Het Kleinste en het Grootste

In Washington is sedert korte tijd de grootste RADIO-TELESCOOP ter wereld in gebruik genomen, die het heelal tot in verste uithoeken electronisch afspeurt. Deze nieuwe telescoop bestaat niet zoals gewoonlijk uit een parabool, maar is opgebouwd uit een groot aantal dipool-antennes, die tot één rechte lijn (± 800 meter) naast elkaar staan. Al deze dipolen zijn d.m.v. coax-kabel met het centrale laboratorium verbonden.

De telescoop, gebouwd door het Carnegie Instituut te Washington, zal werken op een frequentie van 20 Mc.

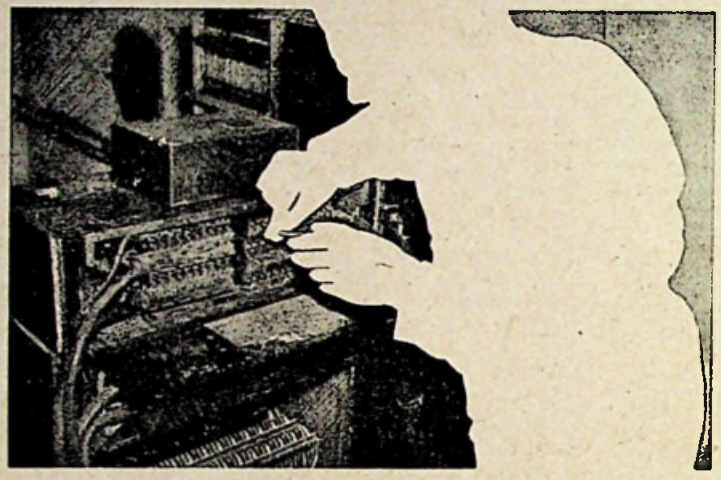
Degene die echter denkt in deze band iets te kunnen ontvangen zal zich deerlijk vergissen, aangezien slechts meer of minder ruis, die door de wetenschapsmensen worden ontvangen en geregistreerd, uitgangspunt vormen van hun onderzoekingen. Men leze hiervoor de artikelen die in vorige nummers reeds werden gepubliceerd door de heer W. Tebra (Radiosterrekunde, nrs. 2 en 3, jaarg. 1953).

Als tegenstelling tot dit millioenenproject willen wij hier de in gebruikneming van het kleinste TV-station vermelden in Dimestone, Maine (natuurlijk ook USA) door de Air Force. Deze zender „presteert" het n.l. om een 8 watt er uit te gooien en daarmede op 5 km afstand nog ontvangen kan worden. De gehele installatie werd door technici van de RCA geplaatst.

De taak van de zender is het heruitzenden van officiële programma's ten behoeve van de ca. 3000 man personeel, die op de basis werkzaam zijn en die op grote afstanden uit elkaar verspreid liggen.

Er zijn plaatsen vacant

als telefoon- en telegraafmonteur



De telefoon- en telegraafmonteur bij de Verbindingsdienst behandelt alle lijnapparatuur zoals telefoontoestellen, telefooncentrales, verreschrijvers en telexcentrales.
Voor prima vakmensen met grondige kennis op electrisch en fijn-mechanisch gebied een interessante werkkring met goede vooruitzichten.
De toepassing van de telex heeft, ook bij de Verbindingsdienst, een grote vlucht genomen. Het in stand houden van telexverbindingen staat of valt met vakkundig onderhouden, afregelen en repareren van de toestellen.
Wie goed thuis is op electromechanisch gebied vindt als telexmonteur een veelzijdige werkkring met vele toekomstmogelijkheden.

Goed vakmanschap schept innerlijke vreugde. Dit ondervindt ook de kabelmonteur van de Verbindingsdienst. Zijn werk vormt letterlijk en figuurlijk een schakel voor velen en draagt het mooie stempel van dienstbaarheid voor anderen.

GRIJP DEZE KANS!

Ga eens praten met de dichtstbijzijnde Garnizoenscommandant of zend onderstaande coupon in.

Naam: .....

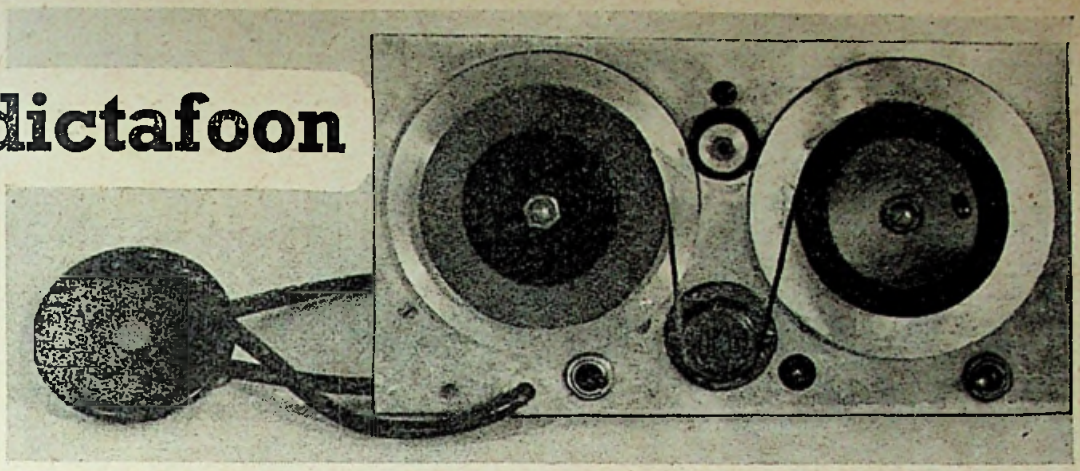
Adres: .....

te: 199

SECTIE
PERSONEELSVOORZIENING
Grote Marktstraat 40
DEN HAAG

Verzoeke mij de brochure „Een vak met toekomst" te zenden.

EEN Banddictafoon



door GEORGE DE BRUIN

Als men zo verschillende tape-recorders bekijkt, dan blijkt er heel wat nodig te zijn om zo'n apparaat samen te stellen. Het loopwerk, de opname en weergave vereisen een groot aantal precisie-onderdelen, wil men bereiken wat mogelijk is. Het is dan ook niet eenvoudig een tape-recorder te maken, die aan hoge eisen voldoet en blijft voldoen.

Maar als men zijn eisen nu eens geheel anders stelt en met wat minder comfort genoegen neemt, zoals bijvoorbeeld met een dicteer-apparaat.

Ja, dan is het wat anders. Dan is het mogelijk een recorder te maken die heel wat eenvoudiger is en daardoor ook zeer goedkoop kan zijn.

Volgens deze gedachtengang is door ons een dicteer-apparaat opgezet, waarvan het resultaat beslist niet tegenviel en waarbij de kwaliteit van het gesproken woord zeer goed te noemen is.

De beschrijving van deze band-dictafoon lijkt ons een prachtige gelegenheid voor de beginnende amateur om na te bouwen. Hierdoor kan men vertrouwd raken met de techniek van de magnetofoon en tegen lage kosten experimenteren.

Doch ook de meer gevorderde amateur zal zich hieraan kunnen wagen, gezien het feit, dat i door vele bedrijven de recorders van f 1000.— etc. als dictafoon worden aangeschaft en dan te weten dat het hiermede ook gaat.

Ongetwijfeld zal men van de banddictafoon veel plezier kunnen beleven want er kan alles mee worden gedaan, wat ook met een „echte" recorder mogelijk is, zij het dan ook met wat minder kwaliteit.

Hier volgt de beschrijving, verdeeld over verschillende onderwerpen.

De motor

In ons model hebben wij een oudere wetse gramofoonmotor gebruikt, welke met de hand wordt opgewonden. Er bestaan systemen met enkele en dubbele veren. Wij hadden de beschikking over een motor met één veer en die bleek goed bruikbaar. Zo'n motor loopt, na één keer opwinden normaal 3 à 5 minuten, bij 78 toeren, doch aangezien dit toerental voor ons doel te hoog is, kan de motor wat langzamer lopen en dus ook wat langer, terwijl bovendien het opwinden ook tijdens het aflopen kan plaats vinden. Wanneer zo'n motor in orde is en van een regulator is voorzien, dan is de gang constant en voor ons doel prima geschikt.

Men kan echter een andere veermotor kiezen, mits het toerental maar tot minder dan 78 toeren teruggebracht kan worden. Let er echter wel op, dat de loop constant is. Oude electrische of veer-gramofoonmotoren lenen zich het beste voor ons doel, omdat daarbij reeds met de eis van constante loop in min of meerdere mate is rekening gehouden. Veermotoren blijven vanzelfsprekend voorkeur genieten, omdat men dan geen spanning nodig heeft en de recorder dus alle mogelijkheden van verplaatsbaarheid biedt; bovendien heeft men bij een veermotor een voortdurend gelijke loop, terwijl een electromotor door haar principe altijd min of meer schokkend loopt.

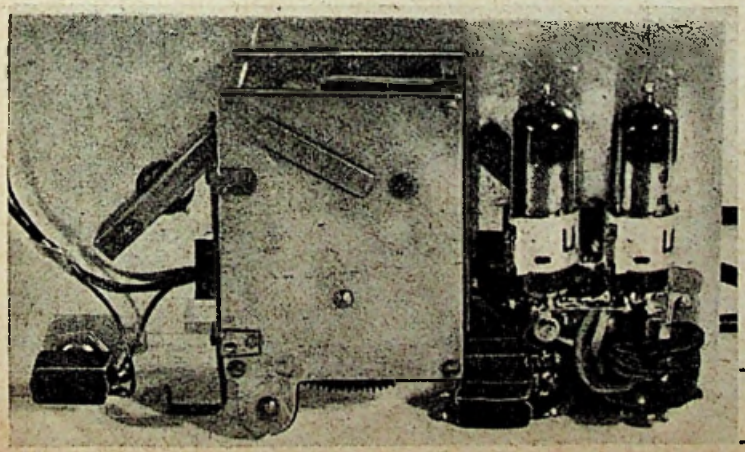
De bandspoelen

Deze werden gemaakt van een aluminium schijf met een diameter van 10 cm en een dikte van 1,5 à 2 mm. Op deze plaat werd in het hart een schijfje pertinax bevestigd met een diameter van 5 cm en een dikte van 6 mm. (Hiervoor kan ook triplex gebruikt worden, dat dan natuurlijk goed geschuurd mag worden).

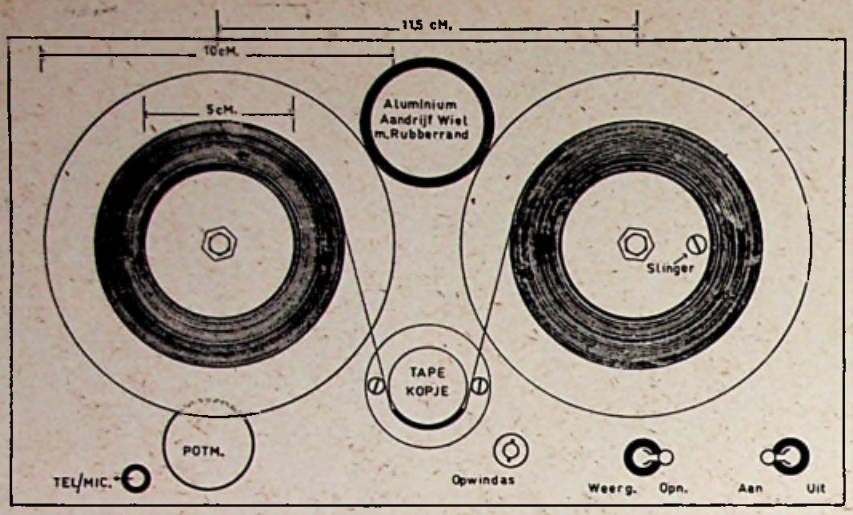
De bevestiging van het pertinax op de schijf kan gebeuren met een steker bus van 4 mm diam. met moer, zoals de tekening aangeeft. In zo'n bus past een stekerpen, zodat op eenvoudige wijze een lager ontstaat. Wel is het zaak te zorgen dat alles goed vlak blijft en niet slingert. Zorg vooral voor een stabiele spoel!

Met enig overleg en wat handigheid, zal ieder toch wel in staat zijn de spoelen licht te laten lopen en toch niet te doen slingeren. Kwestie van precisie.

Wij hebben de bandspoel van boven niet afgedekt, waardoor een goed overzicht op de band ontstaat, doch er zijn geen bezwaren tegen een 2de schijf van 10 cm te monteren, zodat de band tussen twee schijven loopt. Deze schijf kan als men het nu heel mooi wil doen uit plastic of iets dergelijks worden gezaagd (wel een stevige kwaliteit).



Onderaanzicht van de Banddictafoon Motor en bulzen zijn duidelijk zichtbaar



In dat geval maakt men het schijfje pertinax (triplex) wat dikker: b.v. 7 mm, waardoor de band wat meer ruimte krijgt en tijdens het lopen niet tussen de schijven klemt.
Zorg er vooral ook voor, dat er geen ruimte is tussen het schijfje pertinax en de (beide) schijf(ven). De band zou er tussen kunnen raken.
De wijze waarop de assen gemonteerd kunnen worden houdt verband met de keuze van aandrijving.

De aandrijving

Het uiteinde van de as van de motor, waar normaal het plateau op ligt, dient voor aandrijving. We gaan immers uit van een veermotor voor 78 toeren per minuut en hebben reeds opgemerkt, dat deze snelheid te hoog voor ons doel is. Die moet dus verlaagd worden. Hiervoor zijn vele oplossingen mogelijk.
Het meest eenvoudige is wel, één der bandspoelen verend te drukken tegen een, met gummi bekleed wieltje, dat om de as van de motor is geklemd en waardoor dus een vertraging ontstaat.
Een andere doeltreffende methode is een met gummi bekleed wieltje verend te drukken tussen de as van de motor en de bandspoel. In dit geval moet dan de as van de motor wel recht zijn en niet taps.
Wij hebben het maar op de eerste methode gehouden, dus een wieltje gemonteerd op de as.
Hoofdzaak is dat alles soepel loopt en niet wringt.
Uitgaande van een gemiddelde bandsnelheid van 9 cm per sec. zal normaal tussen de motoras en de bandspoel een overdrachtsverhouding nodig zijn van 1 op 3, zodat de bandspoel dus 3 maal langzamer loopt dan de motoras.
Gebruikt men de buitenrand van de bandspoel (de onderste aluminium schijf) voor aandrijving dan zal het wieltje van de motoras (met gummi inbegrepen) 3½ cm in diameter moeten zijn.

Wil men een grotere bandsnelheid, dan zal het wieltje b.v. voor 19 cm snelheid 7 cm in diameter moeten zijn. Dit brengt echter ook weer grotere moeilijkheden voor de constructie met zich mee, terwijl de spoel tweemaal zo snel is afgelopen.
De werkelijke bandsnelheid is niet constant en verandert, doordat het toerental constant blijft, terwijl de kerndikte steeds toe- of afneemt.
Zo heel precies komt het er echter niet op aan, omdat de snelheid bij opname en weergave toch gelijk is.

Dezelfde toe- of afname van de spoeldiameter zal zowel bij het opnemen als bij de weergave optreden, zodat dit zo goed als geen invloed heeft op de reproductie.
Het terugspoelen vindt plaats met de hand. Hiertoe zijn op de bandspoelen knopjes bevestigd.
Ongeveer 4 cm uit het midden boort men een gaatje in de pertinax-schijf, waarna een boutje van ca. 2 cm vrij in een 3 mm kleiner busje moet worden gestoken en dan in het gat moet worden geschroefd. Begrijpelijk zal dat gat zo nauw moeten zijn, dat de schroef er stevig in kan worden gedraaid.

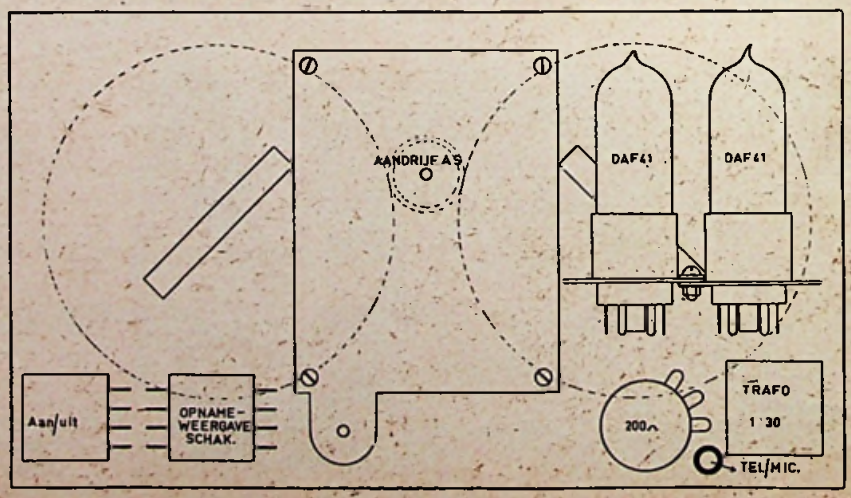
Om te voorkomen dat tijdens het terugspoelen met de hand, de schroef zal losdraaien, kan er nadat het busje op het boutje is geschoven, nog een moer worden opgedraaid. Deze zal dan, nadat de bout in het pertinax is gedraaid, deze steviger bevestigen, door hem aan te draaien met een sleuteltje.
Zorg ervoor, dat het busje niet te vast wordt gedraaid, maar draag er ook zorg voor, dat het niet zwabbert om het boutje.
Zorgvuldig afwerken is ook hier zeer belangrijk.

De opstelling

De juiste maten voor de opstelling zijn niet te geven, omdat deze afhangen van de beschikbare motor en andere onderdelen, doch de hier gegeven foto's zullen voldoende duidelijk aangeven, wat de bedoeling is. Maak echter de afmetingen niet groter dan nodig is. In ons geval werd de banddictafoon 22,5 x 12,5 x 6 cm in totaal, omdat de motor maar met één veer is uitgerust (afkomstig van een kindergramofoon). De afmetingen van deze motor zijn: 100 x 75 x 37.
Een banddictafoon met een dubbelverige motor is natuurlijk groter, doch kan toch nog wel in een leeg sigarenkistje van 100 stuks gemonteerd worden. Persoonlijk stellen wij het echter meer op prijs een apart kitsje te bouwen (wel zeer licht) en dit te bekleden met wat kunstleer.

Opneem- en weergeefkopje

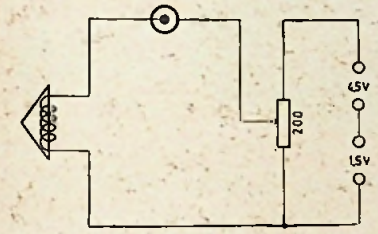
Hiervoor kan elk normaal kopje dienen. Wanneer een laag-ohmig kopje ter beschikking staat (zie artikelenreeks van de heer v. Herksen in Dec., Febr., April en Mei), dan moet een transformator met een verhouding van 1 op 30 worden toegepast. Deze zijn als regel nog wel in de „dump" verkrijgbaar, afkomstig uit een „19-set". In het schema is een laagohmig kopje getekend, dus met een transformator. Een hoogohmig kopje kan zonder meer



op de ingang van de versterker worden aangesloten, echter moet dan de microfoonspanning wat hoger gekozen worden, bijv. ongeveer 6 volt; dit zal bij ieder kopje apart geprobeerd moeten worden. In het schema is hiervoor een potentiometer getekend, terwijl ook in het bouwschema deze potentiometer is opgenomen.
Als de 4,5 V batterij niet is ingeschakeld, dan dienen de aansluitklemmen hiervoor te worden kortgesloten (zie schema).
Zoals uit het gegeven schakelingetje blijkt, wordt bij de opname de versterker uitgeschakeld, omdat door een koolmicrofoon voldoende spanning wordt afgegeven om het kopje te voeden (zie hierover hfdst. opname).

De Versterker

Deze bestaat uit twee batterijbuisjes, b.v. 2 x DAF41. Natuurlijk kunnen ook andere 1,4 V penthode buisjes worden toegepast, b.v. 2 x 1 T 4.
In dat geval moeten ook andere buisvoetaansluitingen worden gekozen.
Bij de DAF 41 is de volgorde van onderen gezien en tellende van rechts v.a. het plugpuntje „met de zon mee":
1 gloeidraad; 2 anode; 3 ongebruikte anode voor diode; 4 ongebruikt; 5 rooster 2; 6 rooster 1; 7 ongebruikt en 8 — gloeidraad.
Bij de 1T4, een buisje, dat voor 3 en 1,5 V geschikt is, is de volgorde: 1 gl.-draad; 2 anode; 3 rooster 2; 4 ongebruikt; 5 gloeidraad; 6 rooster 1 en 7 gloeidraad.
De volgende wijzigingen moeten dan in het bouwschema aangebracht:
5 van DAF 41 gaat naar 3 van 1 T 4;
8 van DAF 41 gaat naar 7 van 1 T 4.
Aangezien de 1 T 4 slechts 7 aansluitingen heeft is deze laatste verandering eigenlijk niet ter zake dienende, omdat bij beide buizen de beide gloeidraadverbindingen naast elkaar liggen.
Het schema van de versterker spreekt voor zichzelf en het resultaat is een behoorlijke hoofdtelefoonsterkte.
Het verbruik is gering, n.l. 1 à 2 mA plaatstroom en 50 mA gloeistroom, zodat aan de batterijen een lang leven is beschoren.
In de versterker worden twee dubbelpolige schakelaars gebruikt en wel:
1 st. dubbelpolig „opn.-weerg." en
1 st. dubbelpolig „aan-uit"
waarvoor de bekende tumbler-schakelaartjes kunnen worden gebruikt.



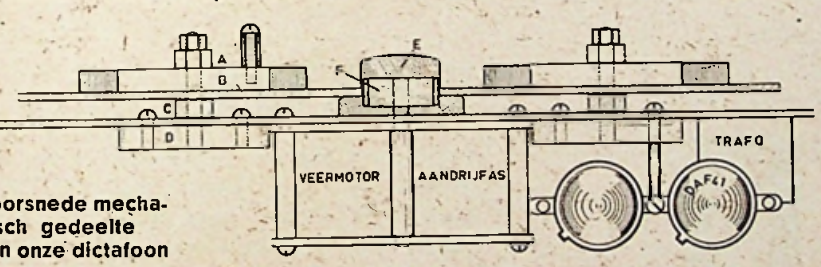
Deelschema van de opname

De Opname

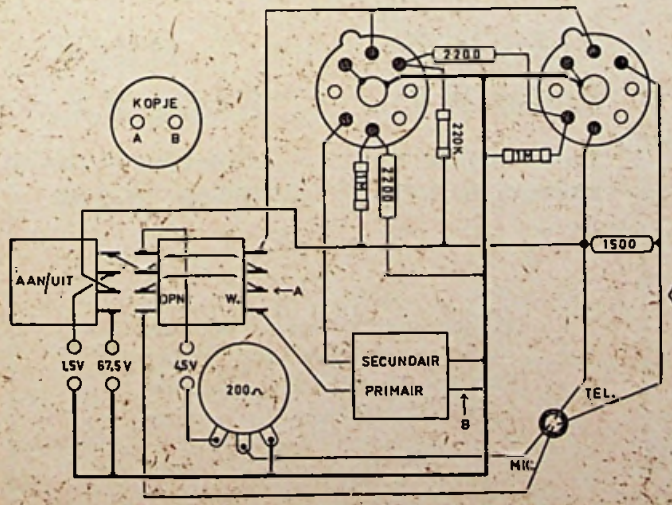
Het opnemen moet plaats vinden met behulp van een microfoon welke voldoende output geeft en tevens de stroom voor de noodzakelijke vóórmagnetisatie doorlaat. Hieraan voldoet de koolmicrofoon.
Immers door deze microfoons vloeit tijdens gebruik een zekere stroom, die in het rhythme van de modulatie van grootte verandert.
Aangezien het wissen heeft plaats gevonden met behulp van een permanent magneetje volgt hieruit dat na het wissen alle elementaire magneetjes in de band naar één richting liggen. Tijdens het opnemen wordt dus alleen het tegengesteld magnetisch veld benut.
Voor een goede modulatie is het nu nodig, dat de microfoonstroom op een juist gemiddelde wordt ingesteld, waartoe in het schema een potentiometer is aangegeven.
Wordt de koolmicrofoon op een hoogohmig opneemkopje aangesloten dan kan met een spanning van 1,5 V te weinig microfoonstroom worden verwacht, vandaar het extra batterijtje van 4,5 V, dat ook in het schema is aangegeven.
Wij hopen, dat U aan de beschrijving van deze bandmagnetofon voldoende gegevens zult hebben voor de vervaardiging ervan.

Lijst van benodigde onderdelen:

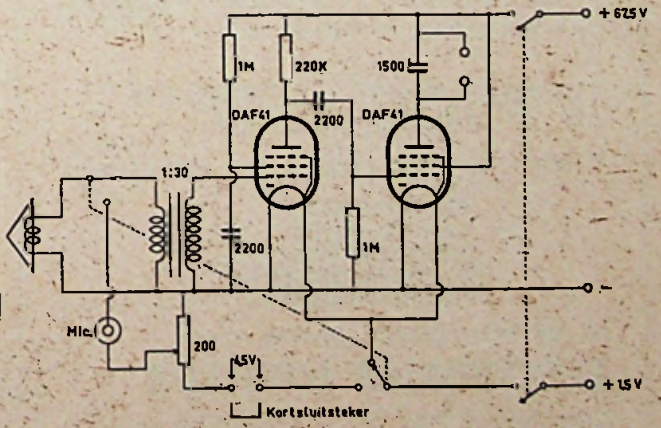
1 gramofoon-uurwerk met één of twee veren;
1 opneem-weergeefkopje;
1 montageplaatje;
120 meter opneemband;
2 schijven alu, dik 2 mm ⌀ 10 cm
2 schijven pertinax (triplex) dik 6 mm, ⌀ 5 cm.
1 koolmicrofoon;
1 hoofdtelefoon;
1 wismagneetje;
2 buizen DAF 41 of andere 1,4 volts penthodes b.v. 1 T 4;
1 ingangstrafo (b.v. uit „19-set")
2 buisvoetjes;
1 weerstand 220 kΩ ½ watt
2 weerstanden 1 MΩ ½ watt
2 condensatoren 2200 pF
1 condensator 1500 pF
1 batterij van 1½ volt
1 batterij van 67½ volt
1 entree voor telefoon
1 entree voor micofoon
1 schakelaar dubbelpolig „om"
1 schakelaar dubbelpolig „aan"
1 potentiometer 100 à 200 Ω.



Doorsnede mechanisch gedeelte van onze dictafoon



Bouwschema electronisch gedeelte

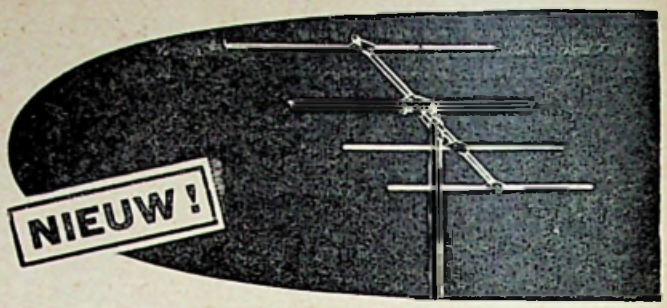


Principeschema electronisch gedeelte

ALOM VERKRIJGBAAR BIJ VOORAANSTAANDE ZAKEN

BEREC batterijen – van Engels fabrikaat – munten uit door een lange levensduur. Door de metalen kap blijven zij veel langer vers. Zij zijn vol energie – gelijk de zon.

BEREC droge batterijen
voor radio's, zaklantaarns en gehoorapparaten.



Eén antenne voor Eindhoven (Roermond) èn Rijssel (Lille)

Type TV 56/04 4 elements - 15 MHz breed. Versterking 3 x (9,5 dB)

44.50

De splinternieuwe Langenberg antenne!

Type TV 09/04 - Kanaal 9
4 elements - 8 MHz breed.
Versterking: 3,1 x (10 dB)

39.50

★ *Beide antennes gemonteerd geleverd in extra zware uitvoering!*

TEMEA is af

2e Wittenburgerdwarsstr. 15, A'dam, Tel. 51172

VAKKENNIS

WINT HET TOCH MAAR ALTIJD!

Zorg daarom dat U „bij" bent en blijft, — dus dat U de cursussen volgt van

STEEHOUWER
V.L.S.O.

Erkend door de
Inspectie Schriftelijk Onderwijs
met medewerking van het Ministerie v. Onderwijs Kunsten en Wetenschappen

TUINLAAN 10c - SCHIEDAM
TELEFOON K 1800 — 69712

OPLEIDINGEN VOOR N.R.G.- EN V.E.V.-EXAMENS

RADIOMONTEUR
RADIOTECHNICUS
RADIOREPARATEUR
RADIODETAILHANDELAAR
ELECTROWINKELIER

en de SCHITTERENDE opleiding voor

ELECTRONICA MONTEUR

Vraag meteen even inlichtingen over het studievak Uwer keuze

GRATIS

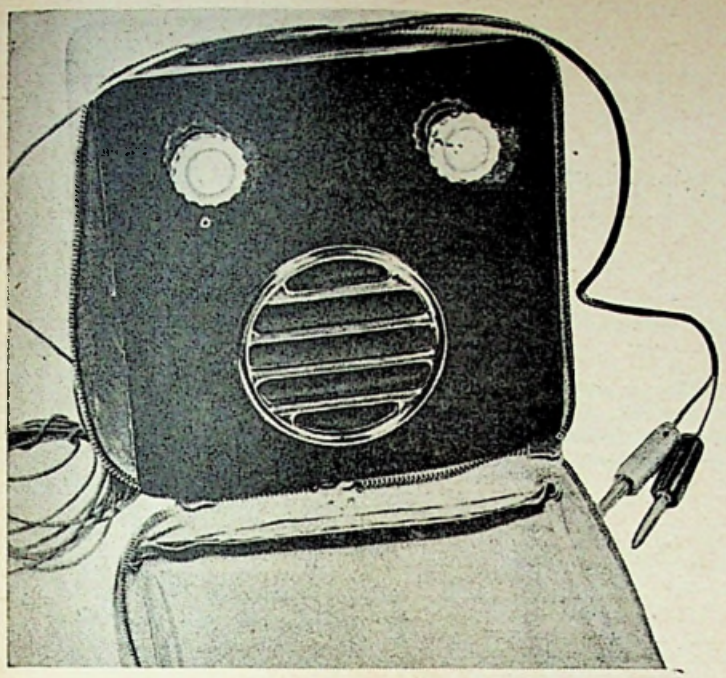
Ook voor U ligt een prijscourant gereed. — Kom vandaag nog even langs of stuur een briefkaartje met naam en adres.

KLEINHOUT Radio N.V.
Kleine Houtstraat 11a
HAARLEM - tel. 14917

MUCO Radio N.V.
Bilderdijkstraat 124
AMSTERDAM - tel. 86668

N.B.
Helaas is de oplage te klein om inwoners van Den Haag, Rotterdam en Utrecht aan een prijscourant te helpen. ☆

Jac. Wigman



KOFFERRADIO

met bijzondere voeding

De Duitse legerpentode RV12P2000 mag zich nog steeds in een goede belangstelling verheugen. Geen wonder. Dit meisje van alles, waarvan er na de oorlog duizenden opdoken, is inderdaad een merkwaardig geval. De gloeistroom is buitengewoon laag, ± 65 à 70 mA, bij een spanning van 12,6 volt. Toegegeven, die spanning is nou niet zó courant, maar daar weet de echte amateur wel raad mee.

Wat belangrijker is, is dat deze buis reeds bij vrij lage anodespanningen goed werkt, men heeft het zelfs met de accu-spanning gepresteerd!

Het is geen „steile" pit, maar desondanks presteert het dingetje, mede dank zij de gunstige afmetingen, op frequenties zo in de buurt van 100 MHz nog wonderen Om U een voorbeeld te geven: mijn oude F.M.-doos, met 2 x RV12P2000 als u.f.-versterkers, één zo'n pit als pentode mengbuis en één als triode oscillator, met additieve menging, was aanzienlijk beter en gevoeliger dan een dito ontvanger met de veel steilere EF80 als h.f.pit en een ECC81 als additieve triode mixer en oscillator. Véél minder critisch. Grappig!

Nu kwamen we in een Duits tijdschrift een schakelingetje tegen van een miniatuur portable voor netvoeding, waarbij twee van deze pitjes in een 0—V—1 schakeling werden gebruikt. De buizen werden zonder voeten gebruikt, waardoor alles nog veel kleiner wordt, echter met méér moeite als het op buisverwisseling aankomt. Het schema geven wij U hierbij.

Toen ik dit schakelingetje eens bekeek bleek dat voor bezitters van 220 volt netaansluiting nog een andere foef kon worden toegepast. De gloeistr.-trafo, die in het schema gelijktijdig als autotransformator wordt gebruikt voor de anodespanning hebben we als zodanig dan immers niet nodig?

Er is in dit geval een goedkope en eenvoudige oplossing mogelijk. Een condensator is een capacitieve weerstand waarvan de waarde Xc = $2\pi fc$. Het is dus mogelijk om deze te benutten als voorschakelweerstand voor zo'n RV12P2000. Dat kan des te beter, omdat de stroom van de RV12 P2000 zo gering is. Als tegemoetkoming geldt dat de buis in serie met de condensator een zuivere Ohmse weerstand vormt waardoor een faseverschuiving optreedt, hetgeen te oekijken valt.

Maar laten we er eerst eens wat verder op ingaan. De weerstand van de buis op werktemperatuur is 12,6 / 0,065 = 194 Ω.

Om bij 220 V door een capaciteit een stroom van 65 mA te doen lopen (ik hoef U er niet bij te zeggen, dat deze spreekwijze in tegenstelling met de werkelijkheid is) hebben we een capacitieve weerstand van 3385 Ω nodig. We maken geen al te grote fout, gezien de verhouding, als we de weerstand der buis hiervan niet aftrekken. Er blijft dan 3385 Ω over, die als Xc uit de bus dient te komen.

Ter verduidelijking diene, dat de faseverschuiving t.o.v. een enkele capaciteit slechts zeer gering is en de fout, die we met deze vereenvoudigde berekening maken, uiterst klein. Wat we nu nog moeten doen is, die 3385 Ω als capaciteit verdisconteren.

$C = 1 / 2\pi f 3385 = 0{,}000\,000\,9408$ Farad

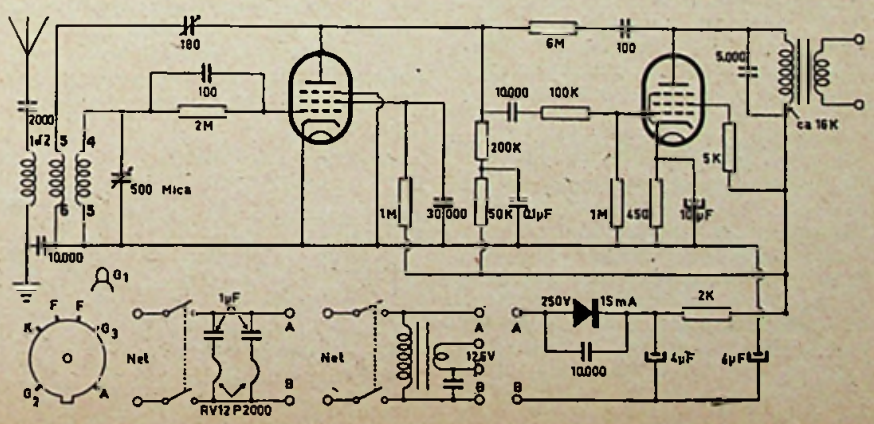
We zitten niet ongunstig als we hiervoor een capaciteit van 1 μF kiezen; de stroom wordt dan nog iets hoger, doch daar staat tegenover dat er nog een geringe weerstand in serie met de condensator staat, waardoor de totaalweerstand weer een kleinigheid toeneemt.

Maar waar we natuurlijk wel om moeten ten denken is, dat: 1. de condensator geen + tolerantie mag hebben, dus van te voren dient te worden gemeten; 2. de condensator geen meetbare lekstroom mag hebben; 3. de werkspanning gelijk dient te zijn aan de netwisselpanning.

Een bijkomstige factor, die niet onbelangrijk genoemd mag worden, is, dat de faseverschuiving ±86°45' bedraagt dus de stroom is vrijwel geheel wattloos. Zou deze bijkomstigheid er niet zijn, dan zou dit betekenen, dat het vermogen, per buis, 143 watt zou bedragen hetgeen tegenover het normale verbruik van 0,819 watt zeer ongunstig zou zijn.

Al met al is dit dus geen gek systeem, dat ten volle de aandacht van de amateur verdient.

(Vervolg op pag. 560)



de stroomtransformator

door H. DORREBOOM

EEN ONMISBAAR HULPMIDDEL BIJ HET METEN VAN WISSELSTROMEN EN LAGE WISSELSPANNINGEN MET EEN UNIVERSEELMETER

Inleiding

Er zijn heel wat ontwerpen in radiotijdschriften te vinden voor zg. universele meters. De voornaamste onderdelen hierin zijn: een draaispoelmeter, een gelijkrichtcel (meetcel), een omschakelaar en een handvol serie- en shuntweerstanden. De meetmogelijkheden zijn vrijwel altijd: **gelijkstroom, gelijkspanning en wisselspanning** (boven 10 volt). De mogelijkheden om wisselstroom en lage wisselspanningen te meten ontbreken meestal. Men spreekt er maar niet over. Een enkele keer volstaat men met te zeggen, dat met de genoemde onderdelen het meten van wisselstroom niet lukt, maar dat het niet zo belangrijk is, omdat dergelijke metingen weinig voorkomen. De laatste opmerking mag dan vaak waar zijn, toch heeft de experimenterende amateur (laat staan de vakman) hels nog wel eens behoefte aan een wisselstroommeter met verschillende bereiken. De stroomtrafo nu stelt ons in staat zonder abnormaal hoge kosten (of moeite!) onze universele meter uit te breiden met een aantal wisselstroom-meetbereiken en zo nodig lage spanningsmeetbereiken. Als wij ons afvragen, waar nu eigenlijk de moeilijkheden liggen en hoe de stroomtrafo deze kan overwinnen, komen wij allereerst op:

De meetcel, een niet-lineair element

Stuurt men door een weerstand van bv. 1000 Ω een stroom, die men laat variëren van 0 tot 1 mA, dan kan men voor elke waarde van de stroom de spanning over de weerstand berekenen volgens de Wet van Ohm.
Fig. 1 geeft het verband tussen spanning en stroom in een grafiek weer.
Fig. 3 geeft ter vergelijking het verband spanning—stroom voor een weerstand van 15 kΩ. Dit verband, uitgedrukt door een rechte lijn, heet lineair; het geldt natuurlijk zowel voor gelijk- als wisselstroom.
Beschouwen we nu eens de gebruikelijke schakeling van een 1 mA-meetcel met een 1 mA-draaispoelmeter (fig. 2) Wij nemen aan, dat de stroom door het circuit uitsluitend bepaald wordt door R, waarvan de waarde zeer, zeer groot is, t.o.v. de gelijkrichterweerstand.
De meterweerstand stellen wij gemakshalve even op 0 Ω. Het verband spanning over de meetcel als functie van de stroom door de meetcel vinden we in fig. 3. Deze karakteristiek is in zijn algemeenheid geldig voor alle typen metaalgelijkrichters. Wij zien duidelijk dat de karakteristiek sterk niet-lineair is. De effectieve weerstand varieert hier van ca. 15 kΩ tot 900 Ω. In de schakeling van fig. 2 zal echter, ongeacht de veranderlijke gelijkrichtweerstand Rg, de met R ingestelde stroom door het circuit gestuwd worden, dank zij het feit, dat R>Rg is. De meter zal de ingestelde stroom dus correct aanwijzen, terwijl ook de oorspronkelijke lineaire meterschaal gehandhaafd blijft, d.w.z wanneer een bepaalde meteruitslag correspondeert met een bepaalde stroom, dan wordt, wanneer de stroom n-maal vergroot of verkleind wordt, de meteruitslag eveneens n-maal vergroot resp. verkleind.

Een gelijkrichtermeter wijst slechts gemiddelde waarde aan.

Eén ding moeten wij bij figuur 2 beslist niet vergeten. Stellen wij d.m.v. R een sinusvormige stroom in van 1 mA (let wel: er wordt hier natuurlijk de effectieve waarde bedoeld!) dan krijgt de draaispoelmeter de dubbelzijdig gelijkgerichte pulsen van deze wisselstroom toegevoerd. De meter zal natuurlijk niet elk pulsje apart aanwijzen, maar zal zich door zijn traagheid instellen op de gemiddelde waarde. En aangezien bij sinusvormige stromen de gemiddelde waarde 11 pCt lager ligt dan de effectieve waarde, zal de meter slechts 0,9 mA aanwijzen.
De vaste verhouding van effectieve waarde tot gemiddelde waarde van 1,11 (z.g. vormfactor) kan later gemakkelijk in de ijking verwerkt worden, want deze heeft niets te maken met de eerder besproken niet-lineariteit. Wel moeten wij bedenken, dat deze vormfactor voor elke andere stroomkromme-vorm een andere waarde heeft. Een meter, die met sinusvormige stroom geijkt is, klopt dus niet voor andere kromme-vormen.

De gelijkrichtermeter als spanningsmeter

Stel, dat wij de schakeling uit fig. 2 gebruiken willen als wisselspanningsmeter met een volle schaaluitslag bij 1000 volt. We kiezen de waarde voor R dan 900 kΩ.
De stroom I≈ zal dan 1,11 mA bedragen en de meter zal 11 pCt lager dus de volle uitslag van 1 mA aanwijzen. De gelijkrichtweerstand van 900 Ω en de weerstand van de meter zelf, die meestal in de buurt van 100 Ω ligt, spelen hier t.o.v. R geen rol. Brengen wij nu de spanning V≈ terug v. 1000 V naar 100 V, dan zouden wij graag zien, dat de meter ook terugliep tot een tiende van de volle schaal, dus tot 0,1 mA. Bij deze stroomwaarde loopt de gelijkrichterweerstand op tot ca. 5 kΩ dat is ca. 4 kΩ meer dan zo-even. Deze 4 kΩ zijn t.o.v. de 900 kΩ vrijwel van geen betekenis — ongeveer 4 ‰ — en de meter zal dus slechts 4 per mille minder aanwijzen dan de verlangde 0,1 mA. Niemand zal deze fout kunnen waarnemen en op het 1000 V-bereik werkt onze schakeling dus goed lineair.
Nu willen wij echter ook een bereik inrichten met een volle uitslag bij 5 V. Om een stroom I≈ van 1,1 mA te verkrijgen moet de totale weerstand in het circuit 4,5 kΩ zijn De gelijkrichter draagt 900 Ω bij en de meter 100 Ω, dus R moet 3,5 kΩ bedragen.
Brengen we nu weer V≈ terug tot een tiende van de waarde, dus tot 0,5 V,

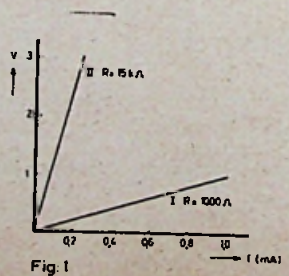


Fig. 1

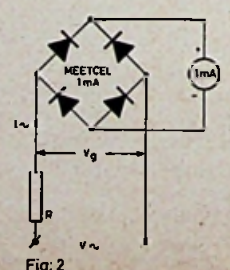


Fig. 2

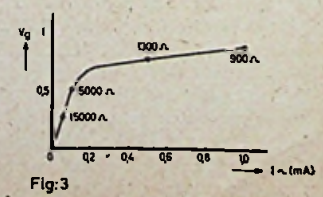


Fig. 3

dan zouden we weer graag zien, dat de meter terugliep tot 0,1 mA. De totale weerstand in het circuit zou dan echter zijn ca. 5 kΩ van de gelijkrichter + 100 Ω van de meter en 3,5 kΩ van R, dus totaal ca. 8,5 kΩ. De stroom I≈ is dan 0,5 / 8,5 — ca. 0,06 mA en de meter zou aanwijzen 0,06 / 1,11 = 0,055 mA, dat is 45 pCt lager dan de vereiste aanwijzing. In werkelijkheid zou de fout nog veel groter zijn dan 45 pCt, omdat de stroom veel lager is dan aangenomen werd (dus de gelijkrichter-weerstand veel hoger dan werd berekend). De meter zal in de praktijk zelfs nauwelijks zichtbaar uit de hoek komen. U ziet dus, dat het voor het meten van lage wisselspanningen niet mogelijk is, gebruik te maken van de lineaire schaal van onze draaispoelmeter. Men zou in het gebied van de lage spanningen elk bereik apart moeten ijken, hetgeen aanleiding zou geven tot veel, lastig te ontcijferen gekriebel op de meterschaal. Bovendien zoudt U van deze ijking niet lang plezier hebben, want de gelijkrichterweerstand verandert ook nog onder invloed van de tijd, de temperatuur, of een abusievelijke overbelasting.

Het laagste wisselspanningsbereik, dat men op de meeste meters ziet is 10 V volle uitslag. Wanneer deze meter echter werkt volgens het principe van fig. 2 — en dat is meestal het geval — dan vertelt de maker er veelal niet bij, wijselijk, hoe groot de fout is op dit bereik.

Wisselstroommeting met behulp van een shuntweerstand: een desillusie

Stel, dat U Uw meter met meetcel wilt gebruiken als wisselstroommeter met een volle uitslag bij 1 Amp.
In een optimistische bui zet U dan de schakeling van fig. 4 op, precies zoals U dat ook bij gelijkstroom zoudt doen. Als de te meten stroom Ix = 1 Amp is, zal de spanning over Rsh 1,1 V zijn. I≈ is dan 1,1 mA en de meter zal dus vol uitslaan. U ziet echter wel, dat die methode echter neerkomt op het meten van lage wisselspanningen. U weet n.l. de lage spanning van 1,1 Volt over Rsh. Van enige lineariteit kan dus geen sprake zijn. U kunt er zeker van zijn, dat bij een stroom Ix van 0,2 Amp. de meter nauwelijks uit de hoek komt, i.p.v. twee tienden aan te wijzen van de volle schaal.
Vergeet U dus deze meetmethode maar zo gauw mogelijk!

Stroommeting met de stroomtransformator.

Zo komen wij dan eindelijk bij ons doel: de stroomtransformator (fig. 5). Wij doen nogmaals een poging om een wisselstroommeter met een volle uitslag bij een 1 Amp. te maken. We sluiten daartoe onze meter met meetcel aan in het circuit van de te meten stroom Ix door tussenkomst van een transformator met één primaire winding en 900 secundaire windingen. Een goede stroommeter mag de stroom in het circuit, waarin hij wordt opgenomen niet beinvloeden.
Laten wij even aannemen, dat onze meter inderdaad aan deze eis voldoet, en dat Ix dus op geen enkele wijze wordt beinvloed door de weerstand, die het instrument tussen de punten A en B in serie met het circuit van Ix introduceert. In de kern van de transformator wordt nu een magnetisch krachtveld Bp opgewekt, welks grootte bepaald wordt door:

$$Bp = k \times AWp$$

Hierin is k een constante, bepaald door kwaliteit en afmetingen van de kern en AWp = 1 Amp. × 1 wind. = 1 AW.
Dit veld Bp zal in de secundaire wikkeling een Emk opwekken, waardoor een secundaire stroom zal lopen, die op zijn beurt weer een veld Bs in de kern opwekt, tegengesteld aan het oorspronkelijke veld. De secundaire stroom I≈ zal zolang aangroeien, totdat het veld Bs gelijk is aan Bp, dus het oorspronkelijke veld compenseert. De grootte van het secundaire veld is dan:

$$Bs = -Bp = k \times AWs$$

En aangezien k in beide gevallen dezelfde constante is (immers de wikkelingen liggen om dezelfde kern) volgt hieruit:

$$AWp = AWs$$

De secundaire stroom is hieruit te berekenen als 1,1 mA, immers:

$$1 \times 1 = 1{,}1 / 1000 \times 900$$

De meter slaat bij deze waarde van I≈ precies voluit, zoals gewenst was. Neemt nu de te meten stroom Ix af tot 0,1 Amp, dan zal zowel het primaire als het secundaire aantal ampère-windingen tot 0,1 AW dlen, en de stroom I≈ daalt tot 0,11 mA waardoor de meter precies een tiende deel van de volle schaal uitslaat. De grap is dus, dat bij de stroomtrafo (trouwens ook bij elke andere trafo!) de secundaire en primaire stroom met elkaar gekoppeld zijn via het omgekeerde van de overzetverhouding, ongeacht de weerstand — hetzij lineair ,hetzij niet-lineair — in het secundaire circuit. Dus:

Isec : Iprim = Nprim : Nsec = 1 / T

Dit laatste geldt echter alleen, wanneer de te meten stroom Ix inderdaad niet beinvloed wordt door de weerstand tussen A en B. Dit zullen we nu even controleren. De secundaire belasting van de trafo vinden we natuurlijk primair terug volgens de bekende formule:

$$Rp = Rs \times 1/T^2$$

Rs bestaat uit de koperweerstand van de trafo, te schatten op 200 Ω, plus 100 Ω van de meter ,plus de gelijkrichterweerstand, variërend van 900 Ω tot ca. 15 kΩ.
Ruw genomen varieert Rs van ca. 1 kΩ tot ca. 15 kΩ en Rp varieert van

$$1 / 900^2 \times 1\ k\Omega = \text{ca. } 0{,}001\ \Omega$$

tot

$$1 / 900^2 \times 15\ k\Omega = \text{ca. } 0{,}015\ \Omega$$

Een practisch geval is nu, dat de stroom Ix gemeten wordt in een gloeistroomcircuit. De Emk is hier ca. 6 V, de weerstand ca. 6 Ω, immers er loopt een stroom van 1 Amp. Als in serie met die 6 Ω enkele milli-Ω worden geintroduceerd, zal niemand dit merken!! Onze schakeling voldoet dus aan de primair gestelde eis en wij hebben een wisselstroommeter verkregen met een prachtig lineaire schaal.
Wilt U ook nog een meetbereik hebben met 100 mA volle schaaluitslag, dan legt U eenvoudig een primaire van 10 windingen, want 10 × 0,1 = 1,1 / 1000 × 900.
Voor 10 mA volle schaaluitslag legt U 100 primaire windingen enz. enz. In alle gevallen blijft het primaire aantal Amp.-windingen precies één (AWp=1).
Wenst U misschien een meetbereik van 10 Ampère?
U legt dan 1 primaire winding, zodat AWp = 10 is, en sec. 9000 windingen, zodat

$$AWs = 9000 \times 1{,}1 / 1000 = 10.$$

gewenst bereik in een wip berekend. En een geweldig voordeel is, dat U niet elk stroombereik hoeft te ijken. Gelooft U maar gerust, de zaak klopt echt! En als U wel eens avonden geprutst hebt aan het ijken van enkele akelig laagohmige shunts voor Uw gelijkstroombereiken, dan beseft U pas goed, hoe groot dit voordeel is!

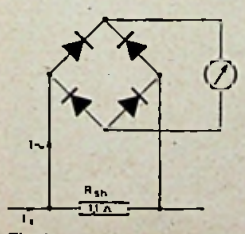


Fig: 4

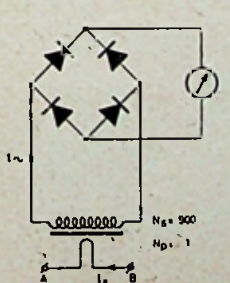


Fig 5

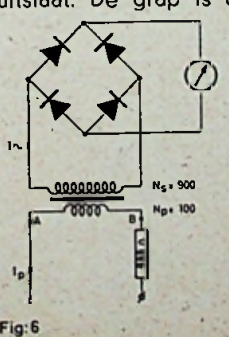


Fig:6

Het meten van lage spanningen met de stroomtransformator

Heeft men eenmaal een lineaire stroommeter, dan is het niet moeilijk, hiervan op de klassieke manier een lineaire spanningsmeter te maken.
Voor het 10 Volt-bereik kiezen we hier de primaire 10 mA wikkeling. Deze had 100 windingen (fig. 6) Wij nemen een voorschakelweerstand van 1 kΩ. Onder

verwaarlozing van de weerstand tussen A en B is dan:

$$Ip = 10/1000 = 10 \text{ mA}$$

I≈ is dan $^1/_9 \times 10 = 1{,}1$ mA en de meter slaat precies vol uit. De gereflecteerde weerstand tussen A en B is dan: $1/9^2 \times 1\ k\Omega = 12\ \Omega$.

Strikt genomen moet de voorschakelweerstand dus worden: 1000—12 = 988 Ω. Brengen we nu de te meten spanning terug tot 1 V, dan willen wij ook de meter tot een tiende van de volle schaal zien teruglopen. De weerstand tussen A en B zou dan zijn:

$$1/9^2 \times 5\ k\Omega = 60\ \Omega$$

De totale weerstand van het primaire circuit is dus ca. 50 Ω op de 1000 Ω toegenomen en de miswijzing zal dus slechts 5 pCt zijn op dit punt. Dit is voor het onderste deel van de schaal zeker toelaatbaar.

Het spanningsbereik van 1 volt volle uitslag laten we bij voorkeur over de 100 mA wikkeling lopen. De miswijzing op $^1/_{10}$ van de schaal zal dan weer ca. 5 pCt. zijn. (Rekent U het maar eens na!)

Het algemeen recept voor spanningsbereiken is: laat het betreffende bereik over een zodanige primaire wikkeling lopen, dat de veranderlijke weerstand tussen A en B klein is t.o.v. de voorschakelweerstand.

U hebt natuurlijk al bemerkt, dat tegenover het verkregen voordeel van linearisatie het nadeel staat van meer stroomverbruik. Bij in de praktijk voorkomende metingen op deze bereiken zal dat meestal wel toelaatbaar zijn.

Practische uitvoering van de stroomtransformator

In een vervolgartikel hoop ik de complete gegevens te kunnen verschaffen voor het zelfwikkelen van een stroomtrafo voor 0,5 en 1 mA-meters.

H. DORREBOOM

Decca LXT 2861

Pianoconcerten no. 9 en no. 15 (KV. 271 en 450 v. W. A. Mozart. Uitvoerenden: Wilhelm Kempff met het Stuttgarter Kamerorkest (aangevuld door blazers van het orkest v. la Suisse Romandi)

Het weergeven van pianomuziek stelt hoge eisen aan de gramofoonplatenfabrikant en aan de weergeelapparatuur. Zeer zeker is Decca er met deze plaat in geslaagd aan deze zeer hoge eisen te voldoen en het frequentiebereik van deze plaat is zo, dat ook de hoogste tonen behoorlijk doorkomen en zelfs bij de weergave iets kunnen worden geknepen.

Van de beide concerten is het eerste een typisch jeugdwerk. Het geeft de stemmingen van een 21-jarige componist, die alle kenmerken van het genie in zich draagt. Het schijnt opgedragen te zijn aan een jonge Franse pianiste uit Mozart's tijd en mogelijk spiegelt het Andantino zijn gevoelens ten opzichte van haar af. In elk geval is het muziek, die voor ieder begrijpelijk is en die ons boeit door zijn melodisch karakter en de interessante instrumentatie. De cadenzen zijn alle van Mozart zelf. Het concert no. 15 is in zekere zin een rijper werk, geschreven in zijn huwelijk en in zijn Weense periode, toen hij bevriend was geworden met Haydn. Het is buitengewoon brillant geschreven en stelt hoge eisen aan de solist en geeft de indruk buitengewoon spontaan te zijn geschreven. Eigenaardig is dat in dit concert alleen in de finale de fluiten optreden tezamen met de hobo's en andere blaasinstrumenten. Bij het beluisteren van deze prachtige plaat komt men als steeds onder de indruk van deze geniale componist,

Philips A 00199 L.

Vioolconcerten G major en D major (KV 216 en 218 van W. A. Mozart.
Uitvoerenden: Arthur Grumeaux met de Wiener Symphoniker.

Deze plaats is er een van de Mozart jubileumserie 1956 (Mozart werd in 1756 geboren). Na het horen van de bovenbeschreven plaat komt men tot de overtuiging, dat je moderne muziek moet leren begrijpen, terwijl je van Mozart alleen maar kunt genieten. Deze beide concerten spreken zo gemakkelijk tot de luisteraar in hun melodieuze welluidendheid en de meesterlijke beheersing der instrumenten, dat ze een genot zijn om te horen, waartoe zeker het spel van solist en orkest en ook de prachtige kwaliteit van de plaat ten volle medewerken.

Philips N 00688 R.

Concert voor piano en orkest v. Alphonse Stallaert.
Uitvoerenden: Daniel Wayenberg met het Lamourreux orkest.

Stallaert, een Nederlandse componist, geboren te Helmond in 1920 heeft door zijn pianoconcert en door zijn optreden als dirigent reeds een grote bekendheid gekregen. Het gaat met deze moderne muziek eigenlijk zo, dat men ze herhaaldelijk moet horen, om ze te kunnen begrijpen en ze in zich op te kunnen nemen. Het eerste en derde deel, dat zeer levendig geschreven is, omlijsten het tweede deel, dat een geheel ander karakter heeft en meer klagelijk is. Als men dit concert herhaaldelijk beluistert en zich er voor open stelt, komt men tot de overtuiging, dat hier een knap componist aan het woord is, die de verschillende instrumenten van het orkest prachtig tot hun recht laat komen. De kwaliteit van de plaat is opmerkelijk goed. Alle instrumenten en in het bijzonder de solo-piano, die het niet gemakkelijk heeft, hebben een buitengewone weergavekwaliteit.

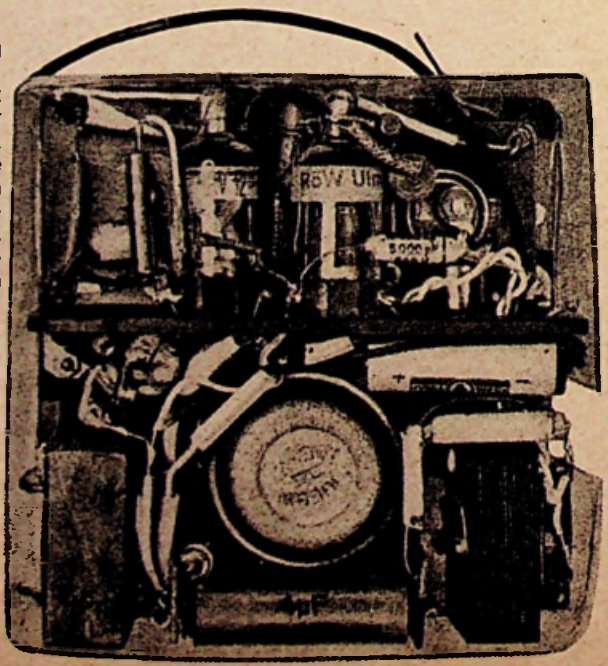
RE

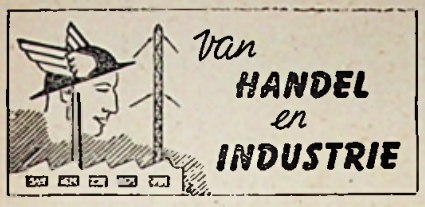
Vervolg van pag. 557:
KOFFERRADIO met bijzondere voeding

Voor buizen met groter stroomverbruik zoals de 200 mA series zouden we per buis 3 μF nodig hebben. Dan wordt het beslist niet goedkoper, omdat die dingen ook vrij duur zijn, nog afgezien van de niet-courante waarde. Bovendien wordt de stroom dan wat hoog, hetgeen bij dunne belegsels en aansluitfolieën misschien moeilijkheden zou kunnen geven.

De toepassing blijve dus beperkt tot buizen met een zeer gering stroomverbruik. Voor buizen met 150 mA gloeistroom zou men vermoedelijk met 2 μF kunnen uitkomen, hetgeen nog een courante waarde is.

Voor de spoelen kan men RITRO, Amroh of Robot éénkringsspoelen nemen, waarbij de aansluitnummers op het schema zijn vermeld. Eventueel kan de spoel zelf worden gewikkeld met op spoel A 15-20 windingen, spoel B 10 windingen en spoel c 60 windingen litzedraad. De spoelen strak naast elkaar winden met een 6 mm ijzerkern.





De Fa. **KLEINHOUT RADIO te Haarlem,** heeft samen met haar dochteronderneming **MUCO te Amsterdam** een zeer fraaie prijscourant doen verschijnen.

Het 60 pagina's tellende werkje geeft op zeer logisch ingedeelde wijze een overzicht van het voorradige materiaal.

Fraai uitgevoerd zijn de tekeningen in dit boekje, die meer nog dan normale foto's de details van de verschillende producten doen uitkomen.

Het blijkt wel, dat aan de catalogus van deze firma's kosten noch moeiten zijn gespaard en men heeft het er vooral op toegelegd een aantrekkelijk en overzichtelijk geheel te produceren. En dat is het zeker geworden. De geïnteresseerde amateur en technicus zal op aanvraag gratis een exemplaar toegezonden krijgen en wij kunnen U niet anders zeggen dan dat U er de porti voor een briefkaartje zeker aan kunt wagen (Zie de advertentie op pag. 556).

Rectificatie. In de advertentie van **Siemens Miniatuur-Elco's** in ons Firatonr. is een zetfout geslopen. De opgegeven prijs ad f 1.35 voor 1 μF 150/165 V van het type B 4311 moet zijn **f 1.25.**

-RE-

U H F-ANTENNES

Het is altijd weer verheugend, als je van een Nederlandse industrie iets goeds kunt zeggen.

De Amsterdamse firma **TEWEA** heeft zich reeds enkele jaren gespecialiseerd op het gebied van de fabricage van FM en TV antennes. Dat feit op zichzelf is niets bijzonders, ware het niet, dat dit thema onder de bekwame leiding van ir Dekker tot een hoge graad van perfectie is opgevoerd.

Alle onderdelen voor de enkel- en meervoudige antenne-systemen zijn genormaliseerd en robuust uitgevoerd in materiaal, dat corrosie-arm is. Alle elementen zijn aan de einden gesloten om te vermijden, dat de wind er fluit op speelt en voor het dichtknijpen met roestwerende en afsluitende verf van binnen ingesmeerd, zodat de buizen werkelijk dicht zijn.

De uitvoering van alle systemen is uiterst degelijk, terwijl het daarbij nuttig is te weten, dat de prijzen wel zeer laag zijn.

TEWEA is de enige firma in Nederland die een antenne brengt met meer dan 9 db „gain" bij een bandbreedte van 22 MHz binnen 1 db; deze is voor de kanalen 8, 9 en 10 (185—216 MHz), waardoor met één antenne beide uitzendingen van Brussel kunnen worden ontvangen.

Een uitvoerig boekwerkje, door TEWEA uitgegeven, vertelt U in details alles, wat U wilt weten en moet weten.

-RE-

NIEUWS OVER TAPE-RECORDING. Van de **fa. Scotch Tape** ontvingen wij een zeer interessante set voor het repareren van tape. Het is immers een feit, dat de magnetofoontiefhebber altijd moeilijkheden heeft met het aan elkaar plakken van tape, bijv. voor montages en reparaties.

Een bakeliet plakschuifje, dat het belangrijkste onderdeel van de set is, heeft een groef van precies 6,15 mm, zodat de tape er in vastligt. De overlangse smalle groef is voor het bijgepakte mesje en daarmede worden de beide bandeinden zodanig afgesneden, dat de bandeinden precies tegen elkaar liggen. Een stukje plaktape van SCOTCH, dat ragdun is, 2 cm lang, op de glanzende zijde van de band, hecht de band weer onbreekbaar aan elkaar en de gevoelige zijde loopt zonder hiaat soepel langs de kop, zodat geen onderbreking in de opname ontstaat. Met dit SCOTCH plakschuifje op 1 m

DE BESTE IN KWALITEIT! DE LAAGSTE IN PRIJS!

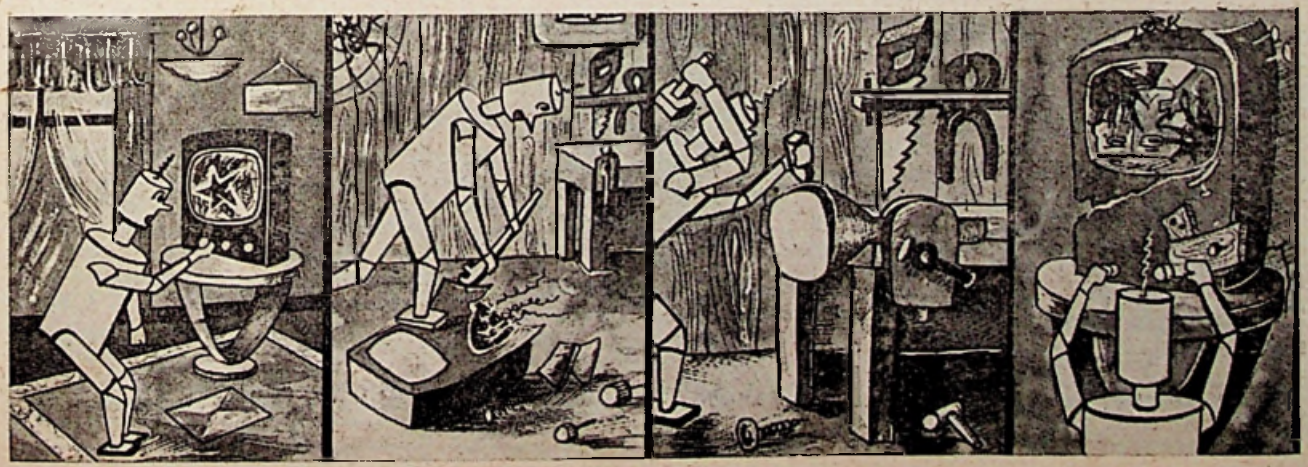
ROBOT

RADIO TRANSFORMATOREN en SUPERSPOELEN

vraagt Uw winkelier

TECHN. IND. ROBOT AMSTERDAM

ROBBIE ROBOT REPAREERT ZIJN KIJKDOOS



VACUMSCHMELZE A.G., Hanau a. Main

HOOGWAARDIGE TRANSFORMATORBLIKSOORTEN: gestampte blikjes, ringkernen, C-cores, afschermdozen en afschermingen voor kathodestraalbuizen enz., afschermdoosjes voor opnamekoppen en wire-recorderdraad.
BIMETALEN: BERYLLIUM-, INSMELT-, THERMO- en ZUURBESTENDIGE LEGERINGEN WEERSTANDS- en HITTEBESTENDIGE LEGERINGEN

STETTNER & Co., Lauf / Pegnitz

ELECTRO-KERAMISCH ISOLATIE-MATERIAAL VOOR DE ELECTRO-HUISHOUDELIJKE INDUSTRIE;
HOOGFREQUENT KERAMIEK: spoelen, wikkellichamen, assen, vormstukken, afscherming voor kristallen enz.
KERAMISCHE CONDENSATOREN in buis-, schijf-, parel-, doorvoer-, stand-off- en keramische trimmers
VERKOOP AAN DE DETAILHANDEL: **J. Akkermans & Zn., Veenendaalkade 306, den Haag**
Handelsonderneming HAPRO, Singel 72 Amsterdam

N.V. TECHN. BEDRIJF HUYSER, Overschie

DRAADWEERSTANDEN, gelakt, geglazuurd en gesilliconeerd (volkomen tropenvast en gefabriceerd volgens de testeisen gesteld in de JAN en RCS specificaties);
LICHTGEWICHT STRIPWEERSTANDEN en HOOGOHM-WEERSTANDEN

ELECTROVAC A.G., Wenen

ENKEL en MEERVOUDIGE GLASDOORVOEREN, AFSCHERMINGEN VOOR DIODEN, HOUDERS VOOR KRISTALLEN EN TRANSISTORS

HANS RITTER, Uffenheim

WIKKELLICHAMEN VOOR DE TRANSFORMATORBOUW UIT PRESPAAN EN HARDPAPIER.

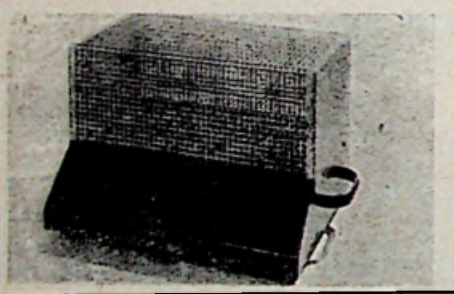
VERTEGENWOORDIGER :

G. W. J. J. van DELDEN

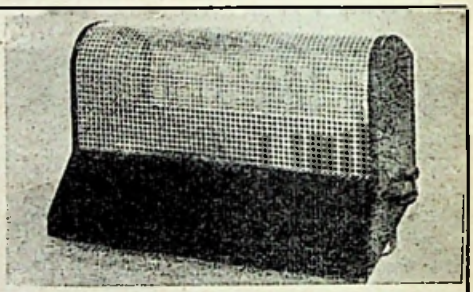
Nassaukade 51 - Rijswijk Z.H. - Tel. K 1700-119686

GELUIDTECHNISCHE METAALINDUSTRIE

GEHU



Het chassis voor o.a. de VIDDELEER-VERSTERKER staat op U te wachten. U kunt Uw bestellingen richten aan:



HANDELSONDERNEMING HAPRO, AMSTERDAM
Firma MARTIJN & VAN DIGGELEN, ROTTERDAM
HANDELSONDERNEMING NAHO, AMSTERDAM
ALFRED LUDERT, AMERSFOORT
RADIO CREATIONS, BRUXELLES

Levering via de handel

St. NICOLAAS KOMT . . . . .

ELECTRONISCHE BOUWDOZEN VOOR JONG EN OUD

No. 1	KRISTALONTVANGER . . .	**f 15.75**
No. 2	EEN-LAMPSONTVANGER . .	**f 17.25**
No. 3	TWEE-LAMPSONTVANGER . .	**f 27.75**
No. 4	4 WATT GRAMOF.VERSTERKER	**f 45.—**
No. 5	EEN-LAMPS WISSELSTROOM ONTVANGER	**f 33.75**
RECOROPHONE HI-FI (incl. buizen) balansversterker bouwpakket . .		**f 89.50**

REX-RECORD
WAGENSTRAAT 131
DEN HAAG
Tel. 11.07.35

VOOR HI-FIDELITY

NATUURLIJK NAAR RECORD

UNITRAN balansversterker, 10 watt	**f 304.50**
RONETTE versterker (incl. buizen) 6 W	**f 248.75**
FONOFLUID pickup, type P of OV	**f 28.50**
VIDDELEER toonfilter	**f 16.30**
PHILIPS P.P. Uitgang AD 9000	**f 16.75**
TRIOTRACK platenspeler 3 snelheden	**f 110.—**
PHILIPS platenspeler 3 snelheden . .	**f 89.—**

VERZENDING DOOR GEHEEL NEDERLAND

Op aanvraag noteren wij gaarne Uw adres voor GRATIS toezending van onze fraaie RADIO-TELEVISIE PRIJSCOURANT.

DATA BOOKS

Inexpensive Television
Hierin wordt uitvoerig de bouw van een T.V. ontvanger besproken met behulp van dump-materiaal.
DB. 4 . . . . . f 1.50

T.V. Fault Finding
Een onmisbaar werkje voor hen, die zich belasten met de reparatie van een TV-ontvanger. Met talrijke afbeeldingen.
Tweede druk ligt ter perse.
DB. 5 . . . . . f 3.—

Radio Amateur Operator's Handbook
Een vademecum voor de zendamateur met prefixes, codes, afkortingen, wetenswaardigheden, etc. etc.
DB. 6 . . . . . f 1.50

Receivers
Pre-Selectors
Converters
Een reeks ontvangers en voorzetapparaten voor A.M. en F.M. voor beginners en gevorderden
DB. 7 . . . . . f 1.50

Tape & Wire Recording
Alles wat men moet weten om een draad- dan wel een bandrecorder te bouwen, is in dit boekje te vinden. Tot in de kleinste onderdelen wordt de bouw beschreven.
DB. 8 . . . . . f 1.50

Car Radio
De volledige bouwbeschrijving van een auto-radio.
RR. 1 . . . . . f 1.—

Radio Control
for model ships, boat and aircraft.
Een practisch werkje voor modelbouwers. - Een tweede druk ligt van dit werkje (in Engeland) op de pers.
DB. 9 . . . . . f 5.25

Radio Constructor
Het in Engeland zo gewaardeerde Maandblad.
Jaarabonnement .... f 10.50
Losse nummers ..... f 1.—

——— IN VOORRAAD ———

Alleenvertegenwoordiging voor Nederland:
UITGEVERIJ WIMAR
Haarlem – Postbox 14
Postgiro 59.41.37

band 6 lassen gemaakt en bij de opname/weergave was daarvan absoluut niets hoorbaar. Practisch is de bijgevoegde rol van 5 m ragdunne plaktape en 5 m beschrijfbare voorloop-tape. De in de handel zijnde rollen van 20 en 25 m zijn duur en veel te groot. Met plak- en 5 m voorlooptape doet een recorderbezitter maanden. En de totaalprijs is slechts f 2.50. Deze prijs kunnen we gerust zeer laag noemen, temeer, gezien de preciese afwerking van het materiaal. O.i. een aanwinst op de taperecordermarkt.

-R.E-

De **Fa. Valkenberg te Amsterdam,** een der bekende firma's op ons terrein in Amsterdam opende op 8 October j.l. haar geheel vernieuwde en vergrootte bedrijf. Vanzelfsprekend hebben wij een bezoek gebracht en keken onze ogen uit toen wij de radio-onderdelen afdeling bezochten. Een keur van materiaal. Fa. Valkenberg proficiat!

-R.E-

Een van de raakpunten naast de FIRATO is wel de tot een traditie geworden show van de **fa. Kranenburg** uit **Gouda.** Deze firma toont elk jaar tijdens de FIRATO haar producten in café-restaurant Modern en ook dit jaar was ze dus weer aanwezig. Gezien de vele bezoekers die wij aantroffen, geloven wij gaarne dat deze show voor de fa. Kranenburg een succes is. Dat dit zo moge blijven.

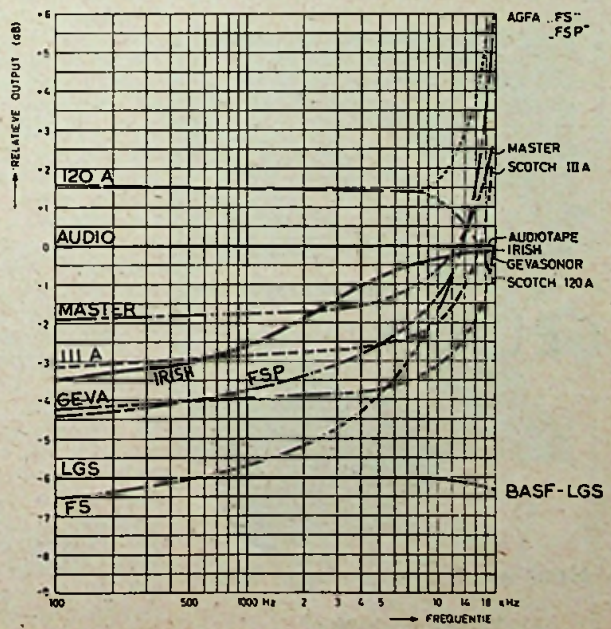
-R.E-

NIEUWE SOORTEN BAMAFOONBAND

Zoals reeds aangekondigd, zouden wij de **IRISH DOMESTIC TAPE,** naar aanleiding van een desbetreffend verzoek van de importeur, de fa. **REMA ELECTRONICS te Amsterdam** opnieuw beoordelen. Dat men ons dit verzoek deed, is begrijpelijk, gezien de verrassende resultaten. De vraag rijst uiteraard of dan de vorige metingen foutief waren.
Doch dit is onmogelijk door de vele controlemetingen.
Wij schrijven een en ander dan ook toe aan een kwaliteitsverbetering van de IRISH tape en een mogelijk onoordeelkundige bewaring van de eerst gemeten rol door de winkelier.
Hoe dan ook, de band die wij nu hebben gemeten is uitmuntend in zijn prijsklasse. Men bekijke de nieuwe vergelijkingstabel der curven. Wij laten hieronder het woordelijk verslag volgen van de metingen door de hr. Pit verricht.
Metingen aan enkele willekeurige monsters toonden aan, dat de gevoeligheid en de frequentiecurve veel gunstiger zijn (zie bijgaande grafiek): voor de hoge tonen is de gevoeligheid tot 7 dB groter. Verder is de emulsiedikte en dus de output mooi constant. Hierbij ligt de grens, waarboven de disproportie merkbaar wordt, niet lager dan die van de meeste anderen.
Dit is een verheugende verbetering. Voor weinig geld heeft men aan IRISH een goede band!

-R.E-

SCOTCH TAPE SILVER TROPHEE.
Deze beker van 42 cm hoog is uitgeloofd door het SCOTCH VERKOOPKANTOOR voor Nederland als hoofdprijs voor de winnaar van de soundrecordingwedstrijd, die in Januari 1955 zal worden gehouden, internationaal is en voor iedereen open staat.
Indien de winnende geluidsband merk SCOTCH is, wordt bovendien een geldprijs van f 100.— uitbetaald.
Zodra wij van de betreffende organisatoren nadere mededelingen hebben ontvangen, zullen wij deze publiceren.



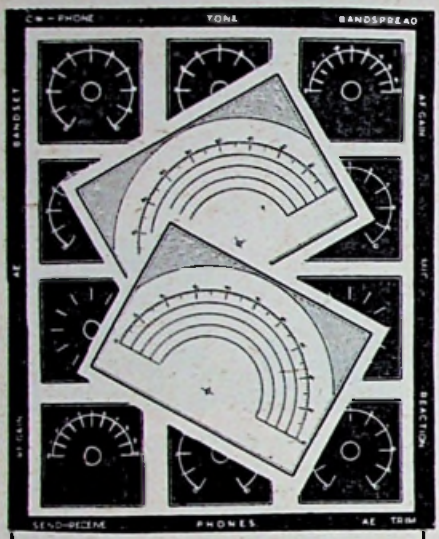
VERGELIJKING VAN DIVERSE BANDEN

Inbinden Jaargang

W. Bakker

Hendr. de Keyserstraat 23'
Amsterdam

f 2.25



PANEL SIGNS f2.45

DE MAKE-UP VAN UW VERSTERKER, ONTVANGER en MEETINSTRUMENT

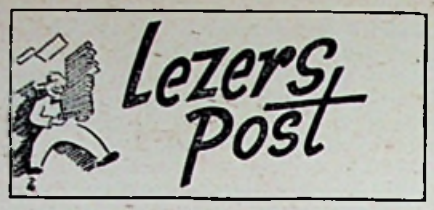
Door DATA PUBLICATIONS te Londen is een ontwerp uitgegeven voor het zelfvervaardigen van de frontplaat van: versterkers/ontvangers (I) en meetinstrumenten (II). In elke map bevinden zich een groot aantal transfers, die na een zeer eenvoudige bewerking op metaal kunnen worden geplakt. Men kan zich een mapje (naar believen I of II) aanschaffen door storting op giro-nr. 59 41 37, ten name van:

Uitgeverij WIMAR, Haarlem

GELOSO

Membraan luidspreker type 2670

95.— compleet



Dhr W. J. van de Laar, te **Hilversum** heeft enige bezwaren tegen het in -RE- verschenen twee-kanalen-luidsprekersysteem en geeft een voorbeeld om dit systeem te verbeteren. De gesignaleerde fouten zijn:

1. de keuze van een klankbord i.p.v. een kast is z.i. niet gerechtvaardigd. Een hoekkast, die één geheel vormt met de betreffende hoek is praktisch even eenvoudig te maken.
2. Coaxiale montage introduceert pieken en gaten in de frequentiekarakteristiek door interferentie.
3. Bij deze montage trillen de hoge-tonenluidsprekers mee onder invloed van het geluidsveld van de lage-tonenluidspreker, vooral bij de resonantiefrequentie van de hoge-tonenluidsprekers.
4. De aangegeven houtdikte is te klein:

De gesuggereerde verbetering betreft een drie-kanalen-systeem met overgangsfrequentie van 500 en 3000 Hz.

Antwoord: 1o. Het systeem is ontworpen voor maximale verplaatsbaarheid. Niet ieder heeft een hoek beschikbaar waarvan de wanden voldoende stevig zijn om als deel van de kast te dienen. Bovendien zou zo'n hoekkast of geheel gesloten of van het basreflex type moeten zijn. Een gesloten kast verhoogt de resonantiefrequentie aanmerkelijk en is dus ongunstig. Het afregelen van een basreflexkast is niet ieders werk en behoort te worden gedaan met een behoorlijk instrumentarium. Tenslotte is een goede oplossing voor het ruimteprobleem het ophangen van een klankbord op ongeveer 2 m boven de vloer in een hoek.

De aangegeven maten van het klankbord zijn een maximum, door de praktijk gegeven. Natuurlijk is het theoretisch te klein, maar voor huiskamersterkte wordt de lage-tonenluidspreker nog niet overbelast.

2o. Bij een overgangsfrequentie van 3000 Hz is men gedwongen, de systemen dicht bij elkaar te plaatsen (omdat we anders hoge en lage tonen uit verschillende richtingen horen komen). Dan ontstaan er altijd pieken en dalen, zelfs als men één conus, met verschillende delen voor verschillende frequentiegebieden, gebruikt. Bij het door mij ontwikkelde systeem is dit effect practisch niet aanwezig, als men let op de juiste fase van aansluitingen.

3o. Dit effect is veel kleiner dan men denkt. De geluidsdruk werkt zowel aan de voor als aan de achterzijde van de hoge-tonen-conussen en daardoor zijn de trillingen minimaal. Hetzelfde treedt op bij antennes. Een antenne die een slechte zendantenne is, ontvangt ook slecht. Aan dit meetrillen valt haast niet te ontkomen, als men het geheel eenvoudig wil houden, en niet een volledige laboratoriumuitrusting nodig wil hebben voor het maken van een luidsprekercombinatie.

4o. De aangegeven houtdikte blijkt voldoende, als men het klankbord tenminste doelmatig verstevigt. Dit is goedkoper en lichter dan een dikkere houtsoort.

De vraagsteller beveelt een systeem aan, dat uit de volgende luidsprekers opgebouwd kan worden: DNH P12-925 (30 cm, 4 Ω f 45.—) Peerless Scout en Gnomette HF (beide f 19.50). Inderdaad belooft dit een verbetering te zijn (behalve de sterk gerichte straling van de hoge tonen). Het toonwisselnetwerk wordt echter ingewikkeld, vooral als men de zelfinducties van de luidsprekers wil compenseren.

De beide Peerless luidsprekers moeten dicht bij elkaar opgesteld worden, de derde kan verder af staan. Een drie kanalen-systeem is eigenlijk meer een combinatie die vraagt om een behoorlijk instrumentarium voor de afregeling, terwijl ook wel wat meer aandacht aan de lage tonen geschonken mag worden. De meerdere moeite brengt zijn waarde wel op, maar de eis voor het door mij beschreven systeem was: zo weinig mogelijk werk om het te maken. Intussen dank ik de inzender zeer voor zijn suggesties.

Drs. E. DE BOER.

-RE-

Hr. H. J. Smalbroek, Rotterdam. Een kennis van me bezit een Pye TV-toestel. In Rotterdam hier kunnen we op Langenberg kanaal 9 niets ontvangen, geen geluid en geen beeld. Het leek mij echter, dat dit hier toch wel mogelijk moet zijn. Nu verzekerde men mij, dat men met WISI voorversterker Langenberg wèl kan ontvangen, maar de prijs hiervan is ongeveer f 300.—. Indertijd publiceerde U. een schema van een antenne-voorversterker. Is het U bekend of deze ongeveer met de genoemde WISI overeenkomt, zodat ik met veel minder hoge uitgave toch Langenberg kan ontvangen. Geeft U mij enige kans met genoemde voorversterker of kan ik deze kosten mij beter besparen?

Antwoord: Indien U, vooropgesteld, dat U een behoorlijk antennesysteem bezit, helemaal geen signaal van Langenberg TV ontvangt, dan wil dat zeggen dat er ook geen signaal is, althans minimaal.

Indien er enig signaal was, zou U dit wel zien of horen en dan zou U misschien door opvoeren van het aantal antenne-elementen en plaatsing van een booster in de antenne een redelijk signaal kunnen krijgen.

Ik geef U dus practisch geen hoop en raad U voorlopig geen kosten te maken in afwachting van hoopvolle berichten uit Rotterdam. Bent U er overigens zeker van, dat de kanaalkiezer voor kanaal 9 goed getrimd is. Pro-

beert U eens van uw leverancier gedaan te krijgen een zelfde type ontvanger te proberen.
Lezers-kijkers uit Rotterdam en omgeving die wel zo gelukkig zijn om het meestal prima programma van Langenberg TV te ontvangen, worden verzocht hiervan een rapportje te sturen aan R.E.
Overigens stellen wij ontvangstrapporten uit geheel Nederland altijd op prijs waardoor advies in dergelijke kwesties aan minder gelukkige kijkers gemakkelijker wordt.

STIL

R.E.

Hr. Meulmeester, Vlissingen vraagt om schemasleutel voor „Oscilloscoop v. T.V." en waar hij de 1CP1 van het betreffende apparaat kan krijgen.

Antwoord: **Schemasleutel:**

R1	500 kΩ	¼ W	C1	10.000 pF
2	100 kΩ	pot.m.	2	50 pF
3	100 kΩ	½ W	3	10.000 pF
4	100 kΩ	½ W	4	50 pF
5	100 kΩ	pot.m.	5	20.000 pF
6	1 MΩ	pot.m.	6	10.000 pF
7	1 MΩ	¼ W	7	0,1 μF
8	0,5 MΩ	pot.m.	8	0,25 μF of
9	1 MΩ	½ W		groter
10	500 Ω	2 W	9	0,25 μF of
11	1 MΩ	¼ W		groter
12	1 MΩ	¼ W	10	8 μF
13	1 MΩ	¼ W		500 V koker
14	10 kΩ	¼ W		
15	50 kΩ	¼ W		

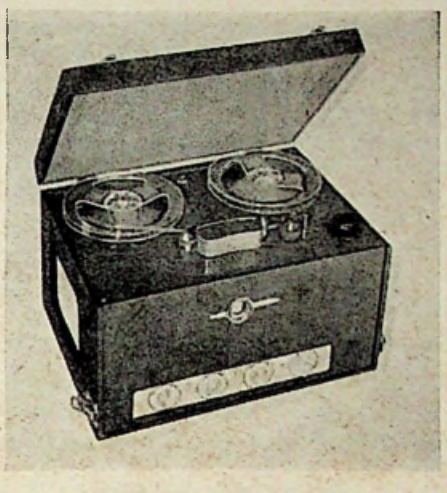
Van de 1CP1 is de fa. DAVIRO in Den Haag de importeur.

R.E.

Hr. H. A. Barentsen, Voorburg. Hierbij een artikeltje uit de Haagsche Crt. van 30-10-'54. Indien ik R.E. van het eerste blad af goed gelezen heb, dan kost het nog wel „iets" om een ontvanger, geschikt voor AM, zodanig te wijzigen, dat ook de FM te beluisteren is. De gewraakte zinsnede luidt: „Zoals men weet kan men een FM-zender beluisteren door het doen aanbrengen van een kleine wijziging in het radiotoestel."
Hoe denkt U hierover? Het lijkt mij tamelijk misleidend.
Bovendien wilde ik weten, wanneer ik een toestel aanschaf of bouw voor AM en FM met FM-antenne, wat ik dan kan verwachten van de ontvangst van de Duitse stations?
Antwoord: Inderdaad is het bericht van de courant, waaruit U het bericht putte, misleidend. De kosten voor een FM-voorzetapparaat kunnen wel tot een minimum worden beperkt, doch tientallen guldens is men altijd nog kwijt. Zie hiervoor onze artikelen in het Januari-, Mei en Juni-nr.)
Het zelfbouwen van een AM-FM ontvanger is ook niet zo eenvoudig. Het ontwerp „Studio Super" dat wij destijds hebben gepubliceerd, is wel de meest aanvaardbare oplossing. Momenteel wordt echter ook door andere fabrieken dan Torotor nog aan ontwerpen gewerkt, die t.z.t. ook zullen worden gepubliceerd. Over het algemeen is het Duitse station Langen-

DE FIRATO-SENSATIE

Peeters' Super-recorder met 2 3/8 cm en SCOTCH S. R. TAPE 120 A



EEN IDEALE COMBINATIE:
verkrijgbaar voor de volgende bandsnelheden:

19 en 9½ cm
9½ en 4¾ cm
4¾ en 2⅜ cm

- **500 m.-spoelen**
- **hoogfrequent wissen**
- **1-knopsbediening**
- **dubbel spoor**
- **snel vooruit en terug** (1½ minuut)
- **prachtige muziekkwaliteit** (25 cm luidspreker)
- zowel **recorder, als gramofoon-, microfoon-versterker** en **radiotoestel**
- **zwevingsvrije weergave** ook voor klassiek (19 cm)
- **maximaal 16 uren opn./ weerg. met één band**

Recorder met **SCOTCH S. R. Tape en spoelen** **f 595.-**
Levering ook op conditie (25% vooruit rest in 12 maanden)

Recorderdeck **(zonder versterker)** **f 265.-**

SCOTCH-S. R. TAPE 120 A (Groen)

De ALLERBESTE onder de beste tapes. Grootste gevoeligheid - mooiste geluid - geen ruis ★
Zie het meer dan vleiende oordeel van de bekwame geluidsbandexpert H. F. Pit (Technische Hogeschool, Delft).

„SCOTCH S. R. TAPE OUTFIT, bestaande uit practische tape-plakschuif v. het plakken van gebroken banden, 5 m beschrijfbare voorlooptape, 5 m plaktape en mesje

f 2.75

Radio Peeters Amsterdam-Z

VAN WOUSTRAAT 84
Postbox 739

Telefoon 72 80 60
Postgiro 12 80 37

STUUT en BRUIN

Wij vulden onze sortering meetinstrumenten weer aan met de volgende bijzondere serie: Formaat ⌀ 80 mm boorgat. Grootste diameter 100 mm

100 µAmp. **f 28.50** 500 µAmp **f 26.50** 1 mAmp. **f 24.—**

Dit is een bijzonder degelijke meter met een lage Ri! — Onze **vierkante meters** 55 mm van 100 en 500 µAmp., resp. ad **f 13.85** en **f 12.85** zijn **een succes!** Deze zijn nog in voorraad!! Enige grote **profielmeters** hebben wij ook nog! 500 en 100 µAmp. ,resp. ..... **f 38.—** en **f 43.—**

WIST U AL, dat wij een **geweldige sortering HOOGSPANNINGSCONDENSATORBLOKKEN** in vele waarden hebben? **ZEER LAGE PRIJZEN!**

De **miniatuur electrodynamische mike of luidspreker** (50 Ω) ad **f 1.75** is **nog voorradig**

Wij verwachten voor de VIDDELEER-VERSTERKER de complete set transformatoren en filterspoelen! In voorraad de

UNITRAN toonregelfilterspoelen voor **Viddeleer.** De **MC 40** kost **f 32.50** Alle onderdelen voor **M.K. Ultraflex-, Unitran- en Geloso- Hi-Fi Versterkers in voorraad**

M.K. Electronisch Jaarboekje 1955 f 2.25 — — Etui f 0.90
POPE BUIZENBOEKJE ..... f 1.50

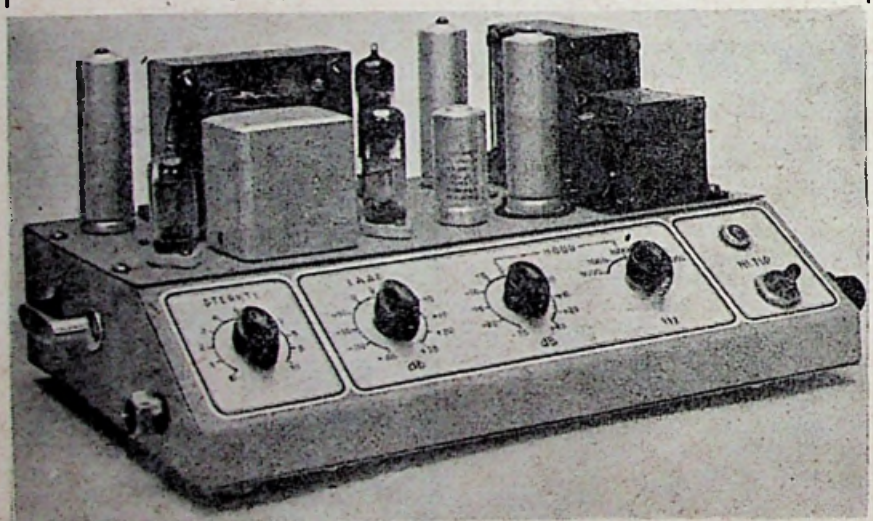
De bekende **kwaliteitscondensatoren WIMA, WMF en ELCONDA doopwikkel,** alle 500 volts typen voorradig! Ook de bestaande 1000 volts bij ons!! De superieure **ruisarme koolweerstanden RESISTO-BEYSCHLAG en CONRADTY** worden door ons **zeer aanbevolen** en zijn alle dus **leverbaar uit voorraad!**

DE MEEST GESPECIALISEERDE EN GESORTEERDE ZAAK OP RADIOGEBIED IN NEDERLAND!

PRINSEGRACHT 34 - Telef. 11 07 58
ONDERDELEN - MEETINSTRUMENTEN
REPARATIE METERS - POSTORDERS
GIRO 28 30 62 - **'s-GRAVENHAGE**

PRINSEGRACHT 40 - Telef. 11 15 16
COMPLETE TOESTELLEN - TELEVISIE
SHOWROOM en ADMINISTRATIE
TOESTELLEN - REPARATIE ☆

DE HIGH-FIDELITY GRAMOFOON
VIDDELEER-VERSTERKER
NU OOK IN DE HANDEL



BINNENKORT LEVERBAAR
● **COMPLETE BOUWDOOS**
● **COMPLETE VERSTERKER**

NADERE INLICHTINGEN:

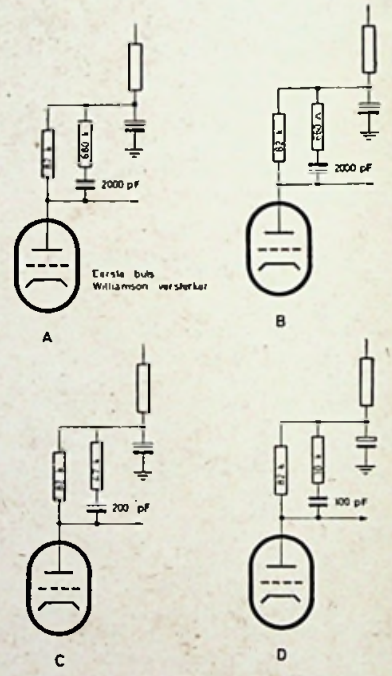
ELECTRALARM **ZWAKSTROOM en ELECTRONISCH BEDRIJF**
Wolvenstr. 16 - Amsterdam - Tel. 32674

berg wel redelijk te ontvangen, mits de weersomstandigheden bij grote afstand meewerken. Bij voldoende voorversterking kan Langenberg echter altijd wel doorkomen, terwijl ook andere stations regelmatig worden ontvangen. Wij hopen dit enigszins negatieve bericht in onze volgende nummers te ontzenuwen door meer publicaties over de bouw van FM- en AM-/FM-ontvangers.

-P.E-

Dhr. H. M. Geers te Hengelo had een Amroh Williamson versterker (HV215) gebouwd. Deze genereerde zodra de ingang kortgesloten werd (b.v. door koppeling met een kathodevolger van de voorversterker).

Antwoord: Door de vragensteller werd zelf opgemerkt dat het correctienetwerk aan de anode van de eerste buis (zie schema A) fout gedimensioneerd was. Inderdaad blijkt dit op een drukfout te berusten. (Amroh geeft de juiste waarden aan als in schema B. Daar de grootte van de capaciteit wel iets te hoog lijkt, worden tenslotte de waarden van schema C of D aanbevolen. Drs. F. de Boer



-P.E-

Hr. A. Hibma, Witmarsum. Is de in het Aug.-nr. van -P.E- beschreven booster bestemd voor Lopik; is het aantal windingen der spoelen uitgeprobeerd; zijn de spoelvormpjes gewone Philips m. ijzerkern; welk draad adviseert U; en kan ik hem op zolder plaatsen of liever nog hoger.

Antwoord: De gegevens van de booster zijn inderdaad voor Lopik. Voor de C's van 2 pF kunnen ook Philips trimmers gebruikt worden. Hele kleine C's zijn echter aan te bevelen. De wikkelgegevens staan in het Aug.-nr. L1 en L4 tussen L2 en L3 wikkelen. Zelfde draad. Hoe dichter de booster bij de antenne staat hoe beter.

Electronisch orgel. Dhr F. W. M. Mol te Amsterdam heeft ons gevraagd om het adres van een bouwer van een electronisch orgel, zoals deze in ons blad is beschreven. Hij is namelijk geen deskundig bouwer en wil zijn pijporgel, waarvan verschillende registers niet voldoen, vervangen door een electronisch systeem. Wie kan hem hierin terwille zijn? Zijn adres is: Roerstraat 36, Amsterdam-Z.

-R.E-

Hh. H. J. v. Urk, Diemen. In nr. 8 van Sept. wordt op blz. 349 een schema voor een versterker gegeven. Kunt U een in de handel zijnde uitg.trafo voor deze versterker aanbevelen.

Antwoord: De prim. imp. van de uitgang behoort 5000 Ω te zijn. De uitgangen, die het beste aan deze waarden voldoen zijn: Unitran 4U62 en Stoet PP20. Unitran wijkt wel iets van de originele waarde af, doch dit is met tegenkoppeling niet zo'n heel groot bezwaar, temeer daar deze trafo een ruim frequentiebereik.
Ook levert deze firma speciale types op aanvraag.

-R.E-

Hr. Tielrooy, Den Helder vraagt waar gegevens te bekomen zijn van de buizenserie VT, VE enz. Het gaat in het bijzonder om de typen VT61a, VR65a, XR91 en een klein miniatuur buisje VR78.

Antwoord: De door U bedoelde buizen kunt U vinden in buizen-vademecum „Babani" (Daviro, den Haag) en in Brants, Buizen-Vademecum, Antwerpen. Voor de goede orde willen wij hier echter enige gegevens opnemen:
VT61A = 4074B = 2C34
Vf 6,3; If 0,8; Va 300; Ia 80; Vg —36; Ig 20; Win 1,8; g 16; Wad 10; klasse C
VR65 = CV1066 = SP61: Vf 6.3; IF 0.6, Va 100; Ia 35; S 8; g 17; Vg 0.
VR91 = EF50
VR78 = D1: Vf 6.3; If 0,15; Va 200; Ia 5; C 2,8 pF; Vf—k = 50 Vmax.

-R.E-

Hr. Jansen, Baarn. Voor de toonregeling van dhr. Viddeleer heb ik geen TBC3 maar wel de 6SN7; nu wilde ik de eerste helft van de buis gebruiken als voorversterker en de tweede helft voor de toonregeling. Hoe kan ik het beste schakelen en welke weerstanden moeten worden gebruikt of veranderd worden en wat is nu de ingangsspanning.
Verder: In de beschrijving van dhr. v. Herksen over het professioneel tapekopje staat het schema van een voorversterker, waarvoor ook de buizen EF40 kunnen worden gebruikt, maar nu heb ik één EF40 en één EAF42. Kan ik deze ook gebruiken en wat moet er dan veranderd worden.
En tot slot: hoe is de aansluiting van een balansversterker aan de opname-correctie-filter.

Antwoord: Daar de 6SN7 veel overeenkomst vertoont met de EBC3, kunt U deze direct daardoor vervangen, eventueel kunt U de Rk vergroten tot 2200 Ω, doch dit zal niet veel uitmaken. Als voorversterker moet hij een Ra hebben van 100 kΩ en een Rk van 2500 Ω. De versterking is dan 14 x.
In de recorder-versterker kunt U de eerste EF6 vervangen door de EF40 (Rg2 820 kΩ en Rk 2000 Ω). De tweede door de EAF42 (Rk 1250Ω).
Uw laatste vraag is iets lastiger, aangezien U niet schrijft, of het een A of AB versterker is. In het eerste geval wordt hij volgens schema aangesloten. Bij een AB moet hij over de gehele primaire geschakeld worden met twee koppelcondensatoren, waarbij het aardpunt komt te vervallen. Hiervoor in de plaats verbinden we tussen beide anoden en aarde en condensator van ong. 1500 pF.

-R.E-

Hr. F. J. Rooth, Amsterdam-W. In het Aug.-nr. van -R.E- vond ik het verbeterde TV-schema beeldbuis. Als diode staat aangegeven: 6H6, VR54, VR92.
In mijn geval is het eenvoudiger hiervoor een germanium-diode toe te passen. Maar welk type is nu juist niet aangegeven. Tevens zou ik graag de goede aansluiting willen weten.
Antwoord: Als herstellings- of niveaudiode wordt speciaal de OA61 in de handel gebracht.
U kunt de diode op dezelfde wijze behandelen, dus kathode aan rooster en anode aan kathode-beeldbuis.

Stil

-R.E-

Hr. Pennings, Vlaardingen. Het materiaal voor de fantastisch uitgeknobelde oscillograaf door de hr. J. D. Stil uit het Sept.-nr. ligt in de junk-box en het apparaat heeft mijn volle belangstelling. Maarrr, ik kan er niet zo goed mee werken; komen in de loop der tijden nog uiteenzettingen over gebruik van dit apparaat?
Zoals ik oppervlakkig bekeken heb, staan er nog enige foutjes in de beschrijving; b.v. de middenaftakking v. T2, moet die niet aarde?
Antwoord: Inderdaad hebt U gelijk, dat de middenaftakking van T2 aan aarde komt. Verder is het wel de bedoeling dat er t.z.t. een handleiding uitkomt in de vorm van een artikelenserie. Wilt U werkelijk hiermede ook impulsen bekijken, dan is het raadzaam om, indien dit mogelijk is C1 weg te laten. In dit geval is het rooster van V1 echter niet meer geblokkeerd voor gelijkspanning.
Verder maak ik U erop attent dat het knooppunt van R34/35 foutief is getekend. Dit moet komen aan het knooppunt van R38/39/33.

Stil

-R.E-

Hr. Aben, Heerlen. In het Sept.-nr. trof ik de kath.str.oscillograaf aan van dhr. Stil. Is deze ook geschikt voor de bij TV voorkomende metingen, b.v. het video-signaal. enz.
Antwoord: De door U bedoelde KSO is niet geschikt voor doorfluiten van de videoversterker. Hiervoor moet U een KSO hebben, welke zelf voorzien is van een prima videoversterker. De apparatuur, welke nodig is om de videoversterker op de juiste wijze uit te testen, is vrij omvangrijk; vooral voor diegenen die zich op experimenten toeleggen. In -R.E- zullen deze t.z.t. dan ook beschreven worden.
Aan het testbeeld hebben we eigenlijk in zoverre weinig, dat we meestal alleen kunnen zien of de video-versterker goed of minder goed is. Een juiste diagnose van de fouten van een minder goede videoversterker is meestal aan de hand van het testbeeld moeilijk of zelfs helemaal niet te stellen.
De KSO voor doorfluiten van een video-versterker moet bovendien een tijdbasis bezitten tot tenminste 1 MHz. Een dergelijke all-round KSO zal eveneens t.z.t. in -R.E- verschijnen.
U kunt met voordeel wel de EF42 gebruiken, maar liefst niet in pentode-schakeling, tenzij U een bepaald bruikbaar schema bezit (i.v.m. vervorming). Als triode kunt U b.v. een 6SN7 of dergelijke gebruiken.

Stil

-R.E-

BELANGRIJK BERICHT OVER LEZERSPOST

Niet alle binnenkomende vragen zijn geschikt voor de rubriek Lezerspost. Wij passen hiervoor een nauwkeurige

Schema Boeken

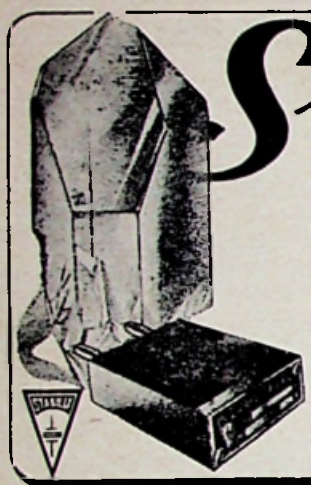
01	AEG	52	schema's.		56	pag.	1.90
03	Brandt	30	-				
	Braun	59	-				
	Detewe	14	-	TT	80	-	1.90
04	Emud	19	-	T			
	Eumig	65	-		76	-	1.90
05	Graetz	33	-	G			
	Grassmann	5	-				
	Hagenük	12	-				
	Horny	64	-		112	-	1.90
06	Ingelen	51	-	ST			
	Kapsch	61	-		120	-	1.90
07	Körting	105	-				
	Krischker	7	-		120	-	1.90
09	Lumophon	59	-		48	-	1.90
11	Minerva	90	-	ST	112	-	1.90
13	Opta	46	-	G/ST			
	Owin	36	-				
	Volksontvanger	10	-		68	-	1.90
14	Philips	64	-		72	-	1.90
15	Radione	61	-	G			
	Radio-Union	5	-				
	Reico	6	-		88	-	1.90
17	Sachsenwerk	58	-		56	-	1.90
18	Schaleco	22	-	ST			
	Schaub	55	-				
	Volksontvanger	13	-		88	-	1.90
19	Seibt	52	-		48	-	1.90
20	Siemens	102	-		104	-	1.90
21	Stassfurt	51	-		58	-	1.90
22	Tekade	19	-		16	-	1.90
23	Telefunken	146	-		144	-	1.90
24	Wega	27	-				
	Zerdik	36	-		56	-	1.90
25	Trimgegevens boeken		1- 5		72	-	1.90
26	-	-	5- 9		72	-	1.90
27	-	-	10-15		72	-	1.90
28	-	-	16-24		72	-	1.90
29	Schema's	± 100	1945/1946		80	-	3.90
30	-	± 200	1946/1947		144	-	3.90

G = Golflengte/Frequentietabel: ST = Symbolentabel
T = Trimvoorschriften: TT = Trafo-wikkelgegevens

RADIO GROENEVELD
Amsterdam-Zuid I — Ceintuurbaan 127-129
Postgiro 313800 — Telefoon 71 30 47

HERCULES-RADIO · HILVERSUM

TRANSFORMATOREN



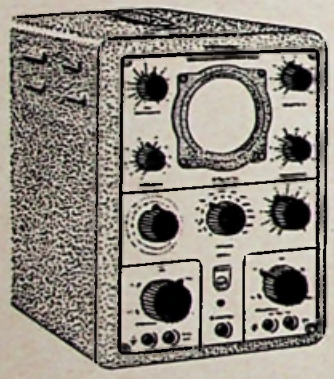
Stabilix

KWARTSKRISTALLEN

VOOR LUCHT- EN SCHEEPVAART
MOBILOFOONS
COMMUNICATIE-DOELEINDEN

* VERVAARDIGEN
* VERSLIJPEN
* METINGEN

„STABILIX"
KWARTS TECHNISCH BEDRIJF N.V.
HOBBEMASTR 125 · 's-GRAVENHAGE TEL 332497



DE STUDIE VAN
DE ELECTRONICA

dient onder bevoegde leiding te geschieden. Volgt daarom een schriftelijke L.O.I.-opleiding.

Electron. meten	Radiomonteur
Radiotechnicus	Radioreparateur
Radiodetailhand	Techn. Engels
Eenv. radiotechn.	N.O.-akten

Vraagt gratis toezending van het geïllustreerde prospectus: „Radio- en Electrotechniek"

J. DE WITTSTRAAT 108—117 - LEIDEN

Erkend door de I.S.O. met medew. v. h. Min. v. Ond.

HET INSTITUUT MET 32 JAAR ERVARING

selectie toe en nemen slechts die vragen met de desbetreffende antwoorden op, die voor alle, of in ieder geval een groot deel der lezers van belang zijn.
Nog steeds ontvangen wij verzoeken tot het samenstellen van een schema aan de hand van een aantal opgesomde onderdelen.
Deze verzoeken kunnen beslist niet in Lezerspost worden behandeld, tenzij het toevallig onderdelen en een onderwerp betreft, dat het algemeen belang raakt.
Ook kan men niet verlangen, dat wij voor de (toch al zeer lage) kosten van het abonnement voor elke abonné een bedrag extra uittrekken van, zeg een rijksdaalder voor een persoonlijk ontwerp. Om deze reden is dan ook besloten dergelijke verzoeken, die niet in -A.E.- kunnen worden opgenomen slechts dan persoonlijk te behandelen, indien de vraagsteller bereid is de netto-kosten te voldoen. Hij krijgt hiervan tevoren bericht, waarbij dan tevens de kosten zullen worden opgegeven, zodat hij nog steeds kan beslissen of hij hierop wil ingaan.

Sanatorium fonds

Elk amateur heeft een z.g. rommelbak met veel of weinig onderdelen. Onderdelen, welke bij hem waardeloos liggen, kunnen een waardevol bezit vormen voor degenen, die hun leven in bed moeten doorbrengen.
U als gezonde amateur, die slechts enkele vrije uurtjes over uw radio of schema gebogen zit, vindt reeds verstrooiing bij onze sport, laat staan iemand, die de gehele dag in bed ligt. Strijk uw hand eens over uw hart en kijk eens bij uw spulletjes of er wat voor anderen bij is.
Van de **hr. Holst uit Venlo** ontvingen wij een schrijven, dat hij een hele doos met onderdelen beschikbaar had en van de **hr. van Dijk uit Brunssum** kregen wij een lijst met vele onderdelen.
In ons volgend nummer geven wij een volledige opsomming van hetgeen nu beschikbaar is.
Alle sanatoriumpatiënten of bedlegerigen nodigen wij uit hun naam en adres op te geven en ons mede te delen, waaraan zij willen bouwen en experimenteren.
Zij ontvangen in de eerste plaats ons blad maandelijks gratis thuis en kunnen bovendien opgeven, wat zij zo'n beetje willen ontvangen aan onderdelen. Denk vooral niet, dat U door het zenden van uw adres zich als een bedelaar gedraagt. Wij, de lezers van -A.E.- en de redactie, begrijpen uw moeilijkheden en willen slechts uw leven wat veraangenamen.
Ook de lezers van -A.E.- staat het vrij adressen op te geven van patiënten, mits vergezeld van een doktersattest.
Kom over de brug! MARTHA

Bij het **Directoraat Materieel Landmacht van het Ministerie van Oorlog** kan worden geplaatst een

Technisch ambtenaar of Technisch ambtenaar (Ie klasse)

Vereist wordt: Dipl. M.T.S. (E) alsmede dipl. Radiotechnicus N.R.G. dan wel radio-radar-technische ervaring of dipl. M.T.R. (Rens en Rens) en ervaring in het verrichten van metingen met electronische en electrotechnische apparatuur.
Geboden wordt een interessante afwisselende en ambulante werkkring. Salarisgrenzen afhankelijk van bekwaamheid en ervaring van f 330.— tot f 569.— p.m. (exclusief de recente loonronde).
Soll. onder motto Za/ORA 526 (in linker bovenhoek env. en brief) aan de Centrale Personeelsdienst, Bezuidenhout 15, den Haag.

Bij de **Centrale Personeelsdienst** kunnen worden geplaatst:

A. Enige Taakanalisten

die zullen worden belast met het analyseren van technische functies volgens de genormaliseerde methode van werkclassificatie. Vereist: liefst Middelb. Schoolopl. en technische opleiding op het niveau M.T.S. Leeftijd tenminste 25 jaar.

B. Selecteur

die zal worden belast met het selecteren van sollicitanten, die in aanmerking wensen te komen voor technische functies bij de Rijksoverheid. Vereist: dipl. M.T.S. afd. Werktuigbouwk. of Electrotechniek. Leeftijd: tenminste 30 jaar.
Soll., met vermelding van de functie, waarvoor men in aanmerking wil komen, onder motto Za/Tasel 526 (in linker bovenhoek env. en brief) aan de Centrale Personeelsdienst, Bezuidenhout 15, 's-Gravenhage.

Bij de **Technische Hogeschool** te **Delft** kunnen worden geplaatst:

A. Technisch ambtenaar (Ie klasse)

voor het lab. voor Werkplaatstechniek. Vereist: M.T.S. - Werktuigb. Ervaring in technisch-physisch werk en kennis van metaalbewerking (verspanende en spaanloze) gewenst.

B. Tekenaar

die zelfstandig moet kunnen werken. Bekendheid met machinebouw en constructiewerkzaamheden strekt tot aanbeveling.

C. Technisch ambtenaar

voor het onderhoud, de bediening en de verbetering van de staande chemische apparatuur. M.T.S.- Werktuigb. of machinisten-diploma A. en B. vereist.

D. Technisch ambtenaar

voor metingen op phisysch-chemisch gebied en voor het onderhoud en de bediening van electrische of mechanische regelapparatuur. Vereist: M.T.S.- Electrotechn. of Werktuigb.

E. Technisch ambtenaar

voor de ontwikkeling van de electronische meetapparatuur. Vereist: M.T.S. - Electrotechn. of M.T.R. Soll. onder opgave van de verlangde functie onder motto Za/TH 526 aan de Centrale Personeelsdienst, Bezuidenhout 15, 's-Gravenhage.

Electronica Serviceman

gezocht, bekend met Radar of Televisie, voor contrôle en onderhoud van

ELECTRONISCHE BESTURINGSAPPARATUUR

Goed aanvangssalaris. Zeer goede vooruitzichten.
Brieven onder letter **HZ** bureau van dit blad.

Standard

Standard Electric

's-GRAVENHAGE

TELEFONIE · TELEGRAFIE · RADIO · GELIJKRICHTERS

vraagt voor spoedige indiensttreding

Radio-Radar monteurs

Voorkeur genieten zij, die ervaring bezitten op het gebied van de hoogfrequente pulstechniek.

Sollicitaties met uitvoerige inlichtingen betreffende opleiding, practijk, enz. aan:

NEDERLANDSCHE STANDARD ELECTRIC MIJ N.V.
Postbus 1013 's-Gravenhage

Bekwaam Radio-technicus

gevraagd voor eindcontrôle van communicatie-ontvangers en zenders

RADIO BECKER

RADIO COMMUNICATIE INDUSTRIE

Steniaweg 30a – Zeist

Persoonlijk aanmelden aan fabriek tussen 5 en 6 uur behalve Zaterdag.

HET SNOEPJE VAN DE MAAND

TELEFOONTOESTELLEN, tafelmodel met kiesschijf, normaal te gebruiken, geheel compleet m. telemicrofoon ..... - 9.75

KOPTELEFOON met 1 schelp laagohmig .. f 1.45

TELEMICROFOON, uitgevoerd als de hoorn van de P.T.T., met 2 stuks en een batterij van 4,5 V een huistelefoon, per stuk ..... f 2.95

KOOLMICROFOONS binnenwerk uit telemicrofoon ..... f 0.75

DRAAI-CONDENSATOREN

DUO, fabr. Lorenz 2 x 465 pF .... f 1.45

DUO, 2 x 250 pF + 4 x 25 pF v. FM f 3.50

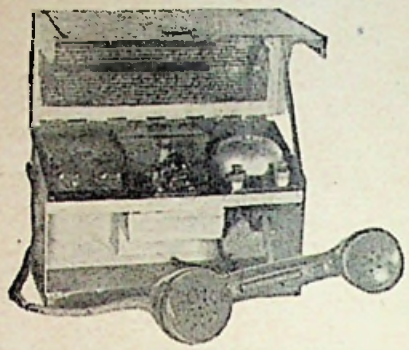
Enkelvoudig, speciaal voor kristal ontvanger 390 pF f 1.—

BLOKKEN, tropenbestendig, 1 μF 250 V .... f 0.50

METERS

0—120 Amp. weekijzer, flensdiam. 6 cm f 3.75
0—30—60 A. weekijzer, flensdiam. 6 cm f 3.75
0—25—50 A. weekijzer, flensdiam 10 cm f 3.75
0—6 V, 0—3 mA, draaispoel, eigen verbr. ± 1,5 mA flensdiam. 6 cm ..... f 6.—

INSTRUMENTKNOPPEN, diam. 5 cm ..... f 0.60



VELDTELEFOONS, Engels type DMK 5, compl. per stuk ..... f 9.75

Laagfreq. trafo, 1 op 3, miniatuur model ..... f 0.90

VERHUISTRAFO 15 Watt, klein model .... f 1.25

COLLECTOR-MOTORTJES
220 V, 50 per., afm. 10 x 5,5 cm 22 watt .. f 9.75

RELAIS

TRLS 43 A, gepolariseerd, 1 x om, weerstand 2 x 2500 Ω .. .. - 4.95
2 x maak, 2 x om, zware contacten, 4 A met thermorelais, werkt op 6 V .. .. - 4.75
19 Set relais, 12 V, 150 Ω ..... f 3.—
2 x om 1 x maak 1000 Ω, klein model .... f 0.90
TELRELAIS, telt tot 9999, klein model, 40 V f 1.95

AANBIEDING WEERSTANDEN 100 stuks - 4.75
¼ W, ½ W en 1 Watt

Nu ook voorradig **PRECISIE WEERSTANDEN 1 en 2%** 100 stuks f 7.25; **alle weerstanden ½ watt**

Ook nog voorradig: 4 WATT DRAADGEWONDEN WEERSTANDEN in waarden: 75, 100 125, 250, 300, 400 500, 600 Ω; 1 3, 6, 7, 8, 15 kΩ p. 25 stuks f 2.50

NU OOK VOORRADIG MEETWEERSTANDEN: 1, 2,1 en 6.4 Ω, draadgewonden per 10 st. f 1.—

SPECIALE AANBIEDING

6 T (6V6) 6,3 V, 0.45 A;
enkel: 250 V 45 mA; neg.r.s. 12,5 V; Steilh. 5,1; Aanp. 5000 Ω 4,5 watt ..... f 1.40
per 5 st. f 6.—

6 T P (807) 6,3 V. 0.9 A;
enkel: 250 V 72 mA; neg.r.s. 14,5 V; Steilh. 6; Aanp. 2500 Ω 6,5 watt ..... f 1.60
per 5 st. f 7.—
balans: 600 V 2x30 mA; neg.r.s. 30 V; Aanp. 6600 Ω; 80 watt.

BUIZEN

3 S 4	f 3.75	EZ40	f 3.75
EF92	f 2.20	1 T 4	f 3.75
1 S 5	f 3.75	1 R 5	f 3.75
6X4	f 2.75	EBF2	f 2.95

DUMPBUIZEN

RK34	f 1.50	ARP12	f 1.25
RG12DA 3 à	f 1.—	VR116	f 1.—
RL12T15 3 à	f 1.—	4654 (oude pr.)	f 1.60
EL2	f 1.95	V 4200 gelijkr.	
RS 241	f 0.75	enkelz. 250 mA	f 1.15
REL52/378A	f 2.75	6V6	f 3.25
KC1 .... 3 à	f 1.—	VT127 (807) 4 V	f 1.95
KL1	f 1.—	7193	f 1.—

76 (triode, 6,3 V) f 1.—

KERAMISCHE SCHAKELAAR
4 x 4 standen of 1 x 16 standen .. .. - 2.45

F. M. VOORZETAPPARAAT, superregeneratief voor ECH 42, (freq. 80—100 Mc. zonder buis - 5.—

POTENTIOMETERS

ALLE BEKENDE DUITSE MERKEN

300 Ω	50 Watt draadgew. ..	f 3.50
500 Ω	50 Watt draadgew ..	3.50
1000 Ω	50 Watt draadgew. keram. ..	- 4.50
200 Ω	50 Watt draadgew. keram. ..	- 4.50
1 MΩ	met schakelaar	- 0.75
10 kΩ	met schakelaar	- 1.—
½MΩ	zonder schakelaar, korte as ..	f 0.60
1 kΩ	lineair	f 0.75
200 kΩ	lineair	f 0.60
5 kΩ	korte as	f 0.60

VOOR DE TELEVISIE

KATHODESTRAALBUIS, type CRM 121 A, 31 cm, zwart wit, magn. afbulging (MW31)	f 75.—
HOOGSPANNINGSUNIT tot 10 kV m. EY51	f 27.50
Focusseringsmagneet, instelbaar	f 14.75
Buizen hiervoor: 6 F 1 (EF42)	f 4.—
6 P 28 (EL 38) hoort bij HSP-unit	f 4.50
U U 7 (gelijkrichter)	f 4.50

De artikelen die in DEZE prijscourant niet voorkomen zijn UITVERKOCHT, dus s.v.p. niet om schrijven. ONZE BEKENDE GARANTIEBEPALING. Goederen, welke niet aan de verwachtingen voldoen, kunnen tot uiterlijk drie (3) dagen na ontvangst teruggestuurd worden.

RADIO LENSSEN

INKOOP
VERKOOP
SPECIALE RESTANTEN

NIEUWE HOOGSTRAAT 10 - TELEFOON 64494 - GEM. GIRO L 1522 - AMSTERDAM-C.

RADIO LABOR

Gedempte Burgwal 3 — Telefoon 330115 — Den Haag

Wij leveren radiobuizen — detail en engros — met garantie o.a. van Sylvania, R.C.A., Hytron, Kenrad, Tungsram, Philips, Pope en Telefunken

DUMPBUIZEN

EL 2	f 1.95	6 AK 5	f 4.95	VT 61 A	f 1.—	EF 22	f 1.95
EL 3 N	f 4.75	6 X 4	f 2.75	RK 25	f 5.75	6 K 8	f 2.75
ELL 1	f 1.95	6 J 6	f 5.50	RK 34	f 1.75	6 B 8	f 2.75
EF 6	f 3.50	EF 804	f 4.75	VR54	f 2.95	6 K 7	f 1.25
EF 9	f 2.95	EM 35	f 5.50	VR 53	f 3.50	EF 39	f 1.95
EBC 3	f 3.50	ECC 31	f 3.75	VR 56	f 3.50	KT 66	f 11.50
EZ 4	f 2.95	6 SN 7 gt	f 5.40	807	f 5.50	6 L 6	f 10.50
EF 50	f 4.50	6 SL 7 gt	f 5.40	1 R 5	f 4.—	13202 X	f 2.95
EF 54	f 4.75	6 V 6 gt	f 5.40	1 T 4	f 4.—	18040	f 2.95
4 6 5 4	f 2.45	6 L 7 m	f 2.95	1 S 5	f 4.—	18042	f 4.75
EF 13	f 0.75	6 SH 7	f 2.95	3 S 4	f 4.—	EBF 2	f 2.95
EF 80	f 4.50	25 L 6 gt	f 2.95	3 A 4	f 4.—	E 4 T	f 5.50
EL 41	f 4.75	6 T P	f 1.95	3 Q 4	f 4.—	85 A 1	f 2.95
EL 84	f 4.95	VT 127 A	f 1.45	7193	f 1.45	EFF 51	f 2.95
						1619	f 1.25

Vraag onze speciale prijscourant

De drukkerij van
RADIO ELECTRONICA
zoekt een

Machinezetter

Geheimhouding verzekerd.

Brieven of persoonlijk bezoek
Ridderstraat 14 - Haarlem

sonora

FILM en GELUIDSTECHNIEK
Loosduinsekade 488 - 's-Gravenhage
Telefoon 33 70 84

OPNAME en WEERGAVE - APPARATUUR voor 8 en 16 mm filmprojectoren, met optisch en magnetisch geluid ★
Speciaal ingericht voor alle reparaties aan diverse soorten tape-recorders en geluidsfilm-projectoren ★

De **N.V. tot Keuring van Electrotechnische Materialen te Arnhem** vraagt voor werkzaamheden op het gebied van radar en hoogfrequenttechniek

enige middelbaar technici

met diploma electrotechniek en bij voorkeur met enige ervaring op genoemd gebied. Sollicitaties met cijferlijsten en pasfoto te zenden aan de directie der N.V. KEMA, Utrechtseweg 210, Arnhem.

GEVRAAGD voor zo spoedig mogelijke in dienst treding bij vooraanstaande firma op electronisch gebied

jonge M.T.S.-er

(ZWAKSTROOMTECHNIEK)

als technisch-commercieel medewerker. Brieven onder letter D H aan bur. van dit blad.

ERRETJES

50 c. p. regel. Abonnees gratis tot 3 regels, *bij opgave 30 c. portz. insluiten voor adm.kost; elke volgende regel kost f 0.50.*

RADIO

R212. 14 MHz amat.-zender c/w en tone; of BC 312 communc.ontv., in prima staat; voor oscillograaf.

GEVRAAGD

G. 218. ZEER GROTE LUIDSPREKER of RADAR MAGNETEN

G 220. Enige voedingstrafo's 60 en 100 mA

G223. Philips, type BX 732 A (topklasse toestel) - Ceramplein 46², Amsterdam

G221. Amateurs! Wie van U heeft interesse om collega-amateur te komen assisteren met trimmen en afregelen v. radio- en versterker-apparatuur, tegen vergoed. v. f 2.50 p. uur. Vereiste is echter dat U beschikt over een geijkte meetzender, toongenerator en oscillograaf.

G222. Voedingtrafo 60-80 mA

AANGEBODEN

A205. TV-ontvanger, compl. z. kast, geb. n. schema's ~~RE~~ 1 t.m. 5. T. a. b.

A206. Philips inb.gram, 2 saf. weinig gebr. en dubbelverig gram.motor met plateau.

A207. Deflectie- en foc.unit en beeldbloktrafo. Nw. Merk Starline f 14.-; D 67-2 f 10.-

A208. Spl.nwe buisvoltmeter Philips GM7635 f 425.-, compl. m. gebr.aanwijzing

A209. 2 st. DCG2/500 geijkr.-bzn. 2000 V 500 mA tez. f 9.-, zw. smoorspoel 500 mA/15 H f 13.50

A210. Zender T1154 (getest) f 30.-. Boswijk, H. W. Mesdagstr. 7, Groningen.

A211. 4 x 12AX7 à f 5.-; 4 x 6AK5 à f 3.-; 2 x 6SN7 à f 4.- alles nw.

RADIO NEDERLAND WERELDOMROEP

vraagt voor de Technische Dienst

assistent

voor werkzaamheden op het gebied van kortegolf-radio overdracht (propagatie)

Vereisten: middelbare schoolopleiding, radiotechnische vorming, administratief inzicht.

Eigenhandig geschreven brieven met volledige gegevens, zo mogelijk vergezeld van pasfoto te richten aan de Afd. Personeelszaken, Postbus 137, Hilversum.

A213. Leerb. d. Radiotechn. H. Rens (2 dl.) f 20.-; Jrg '53 Funkschau f 9.-; 13 boekjes betr. radiotechn. f 17.-, w.o. 10 M.K.-uitg.

A214. Weg. pl.gebr. sterrenkijker, vergr. 40 x. Bill. pr.

A216. 2 x 1R5; 2 x 1S5; 1T4; 3S4 en 3O4 à f 2.25

A217. Weg. omst. alle ond. v. TV-ontv. incl. Phil. TV-set en MW13-43. Alles spl.nw.

A219. Trafo 3500/5 Ω; 10 W f 3.75.

A215. Gevoel. luxe ontv. tropenbest. v. 9,5-580 m, snuffjes, o.a. ap. oscill., sil. tun. etc. evtl. ruil auto-radio 12 V

A224. Z.g.a.n. Braun port. '53 m. bijp. tas f 75.- (compl. m. batterijen).

A225. Nwe bzn. ECC81, ECC83 EF40, EF42, ECC40 à f 5.—; ECC91 à f 6.—; DF91, EF93, EBC41 à f 4.—; EC92, EB91 à f 3.50; DK92, EZ40, EZ80, 150 C1 à f 4.50; AZ50 à f 7.-; EL34 à f 8,- Div. andere onderd.

★ ★ ★ ★ ADRESSEN OM TE ONTHOUDEN ★ ★ ★ ★

ALKMAAR

ALGEMENE RADIOHANDEL — LAAT 203
Speciaal Radio-boeken en -Tijdschriften

Radio BUISMAN - Hekelstraat 15 - Telefoon 3180
HET MEESTE OP ELECTRONISCH GEBIED

TECHN. BUREAU KAMPER — LAAT 205
Grootste onderdelenzaak van Alkmaar

AMSTERDAM

RADIO „DEMON" - O.Z. Voorburgwal 31, hoek Niezel
Tel. 47208 Het aangewezen adres voor de amateur

RADIO GROENEVELD - Ceintuurb. 127-129 Z.1 - Tel. 71-30-47
RADIO-ONDERDELEN, -BOEKEN en -TIJDSCHRIFTEN

RADIO LENSSEN - Nwe Hoogstraat 10 - Telef. 64494
ALLE DUMPARTIKELEN

J. D. DE ROOS - Jan Evertsenstraat 57 - Tel. 85721
Radiohandel en Reparatie - Specialiteit in onderdelen

RADIO „ROTOR" — Kinkerstraat 53 — Telefoon 85315
SPECIAAL ADRES DUMP-ARTIKELEN

RADIO SELECTOR - De Clercqstraat 6 - Telef. 89300
KWALITEITSONDERDELEN DESKUNDIG ADVIES

DE WERKKUIL - Vondelstr. 60 - West 1 — Werkplaats v. Mechanica en Electronica. — Speciaal adres Heathkits

BREDA

Electronica M. v. HOUTEN - Dr v. Campenstr. 2a - Tel. 6356
ALLE ONDERDELEN - GRATIS ADVIES

DELFT

:: De meest gesorteerde Radio-speciaalzaken ::
Radio „ALL WAVE" - Markt 58 - Voldersgr. 18 - Tel. 23134

Firma P. VAN DRIEL - Buitenwatersloot 35 - Telef. 20688
ALLE RADIO-ONDERDELEN

RADIO KUIPER - Verwersdijk Telefoon 20655
Alle radio-onderdelen: Het allernieuwste op radiogebied: Tonfunk Violetta, ook op termijn.

RADIO RADAR - Doelenstraat 68-70 - Telefoon 20544
Ω DUMPGOEDEREN Ω

EINDHOVEN

RADIO VOGELZANG - Willemstraat 83 - Tel. (K 4900) 5287
dè onderdelenzaak voor het Zuiden

RADIO WIENER - Kruisstraat 61 - Telefoon 3427
Alle Radio-onderdelen

's-GRAVENHAGE

„RADIO GERRESE" - Regentesseplein 27 - Telef. 32 03 09
UNIEKE SORTERING KWALITEITSONDERDELEN

W. A. HOLLESTEIN - Jan Hendrikstraat 21 - Telef. 11 38 19
RADIO — ELECTRA

RADIO „JOCO" - J. Muller - Electro-technisch Bedrijf
Hoefkade 922 - Radio-onderdelen - Telef. 39.86.56

RADIO MACO - J. A. J. Maas Jr. - Beeklaan 71c
Tel. 33.68.20 Radio-onderdelen Giro 58.24.28

Radio-Technisch MEIJER - Denneweg 53 - Telef. 18.02.27
ONZE 33-JARIGE ERVARING IS UW GARANTIE ! ! !

REX - RECORD - Wagenstraat 131 - Telefoon 11.07.05
RADIO — GRAMOFOONS — REPARATIES

RADIO „SHOP", Badhuisstr. 130, Scheveningen, Tel. 55 54 78
Radio-handel en reparatie

Fa. CHR. VELTHUISEN - 63 jaar - Oude Molstraat 18
DE BATTERIJEN SPECIALIST ∞ Telefoon 11 62 27

Geluidsbureau „ZUIDERPARK" - Tel. 32.02.75 - Giro 47.39.15
RADIO-ONDERDELEN

GRONINGEN

„CRESCENDO RADIO" sinds 1934, Zwanestr. 24, Tel. 28890
Speciaal Adres voor Amateurs Recording specialisten

Radio OKAPHONE - Oude Ebbingestraat 60 - Tel. 26819
Alle onderdelen voor A M en F.M-ontvangst

SCHUT's RADIO SERVICE - Eeldersingel 36 - Tel. 26552
UW ADRES VOOR RADIO-ONDERDELEN

HAARLEM

VRIJ-ELECTRONICS - Rijksstraatweg 86 b. Spaarnhovenstr.
Tel. 24 666 - Alle Radio-onderdelen, als besproken i.d. blad

HENGELO (o.)

Radio NACHTEGAAL - Willemsplein 66 - Telef. 3881
ONDERDELEN - REPARATIE - METZ-RADIO

HILVERSUM

RADIO „GOOILAND" - Langestraat 107 - Telef. 3333
DE RADIO-SPECIAALZAAK

Radio-Technisch Bedrijf „HAVEKA"
Havenstraat 34 Telefoon 2765

ROTTERDAM

AMERICAN RADIO SERVICE - Beukelsdijk 157C - Tel. 51539
Alle typen Amerikaanse buizen uit voorraad leverbaar

ELRA-RADIO - Zwart Janstraat 38 - Telefoon 44038
Met bus S vanaf station D.P.

Radio Electra J. VAN EMBDEN - Goudserijweg 2 - Tel. 26428
WAAR U ALTIJD SLAAGT

VAN EMBDEN - Radio - Electra - Zwart Janstraat 13
Telefoon 49909

Radio LECOS Electra - Hoogstraat 132
Tel. K 1800 - 23357 - 23984 Centrum van Radio-Amateurs

RADIO „LEO" L. G. NOBEL - Vierambachtstr. 33 - Tel. 50770
RADIO-ONDERDELEN

Radio Electra Service H. v. STRAATEN - Zwaanshals 2-7
Tel. 81666 - Voor vakkundige reparatie - Gevestigd 1928

TILBURG

RADIOBEURS - KOESTRAAT 176
Alle in -P.E.- geadverteerde artikelen leverbaar

UTRECHT

Radio-Techn. Dienst A. E. KARSEN, Herenweg 35, Tel. 11336
Centrale Reparatie-Werkplaats - Verkoop Radio-onderdelen

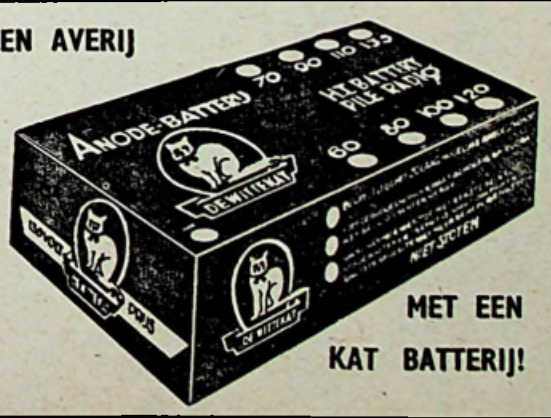
Radio REXON — Biltstraat 51 — Telefoon 20165
De Speciaalzaak voor Radio-, Zend- en Televisie-amateurs

VLAARDINGEN

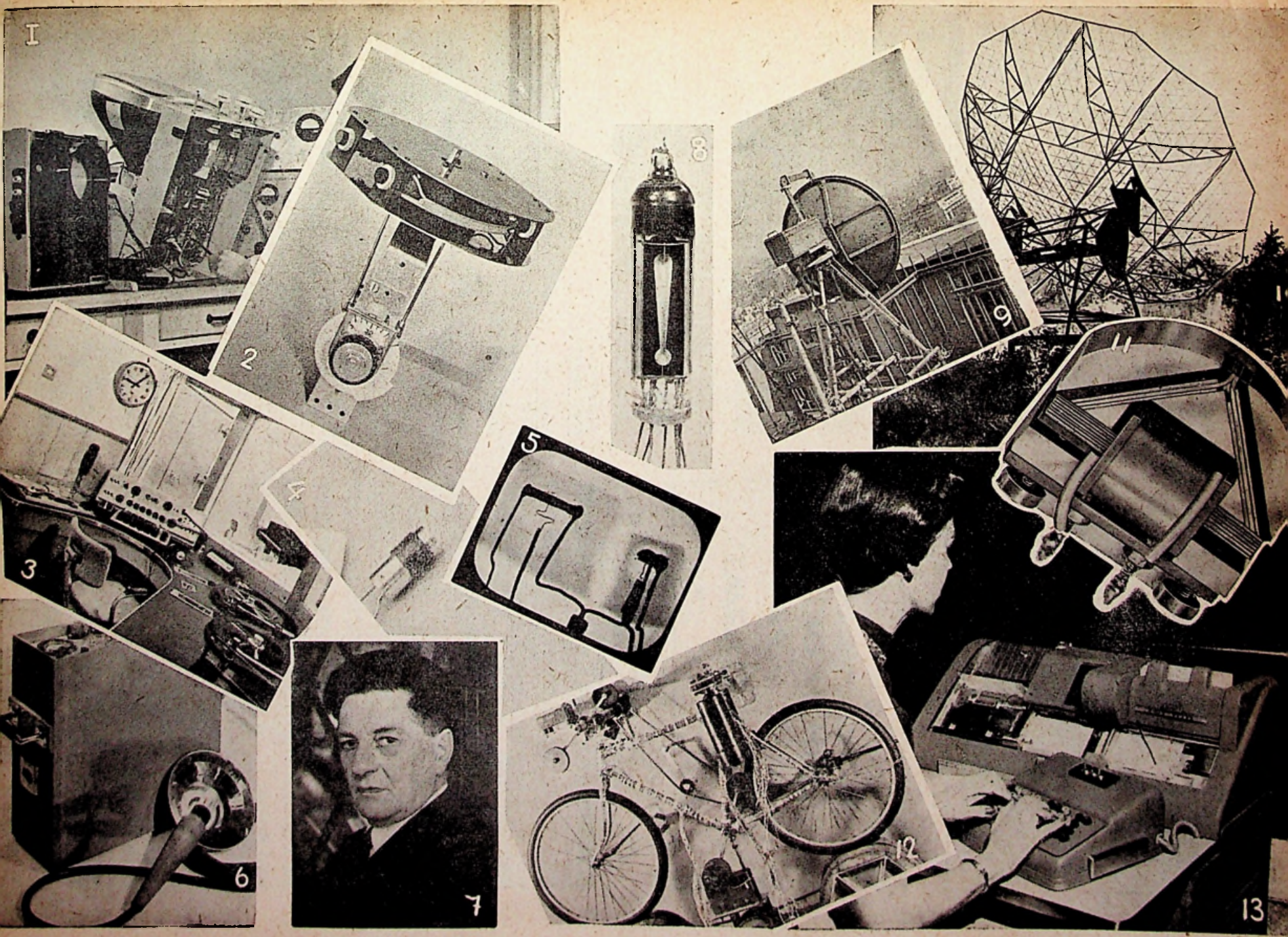
RADIOHUIS VLAARDINGEN - D. v. d. BEND
Westhavenplaats 32 - Telefoon 2481
Steeds alle oude nummers van -P.E.- verkrijgbaar

VOOR
TWENTE
UW ADRES
RADIO NIJHUIS
OLDENZAALSESTRAAT 104
ENSCHEDE

GEEN AVERIJ



MET EEN KAT BATTERIJ!


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13

FIRATO-Prijsvraag

Tijdens de FIRATO werden op onze stand formulieren uitgereikt, waarop een prijsvraag was afgedrukt. Aangezien door de grote drukte tijdens de FIRATO velen buiten moesten blijven en er ook lezers zijn, die de FIRATO niet bezochten, hebben wij besloten de inzendingstermijn te verlengen en juist ten behoeve onzer lezers de prijsvraag nogmaals in het blad af te drukken.

prijsvraag zonder nieten

Men dient hiervoor niet anders te doen dan de plaatjes op de pagina hiernaast nauwkeurig te beschouwen en te bepalen welke der hieronder genoemde omschrijvingen goed is.

ELKE INZENDER ONTVANGT EEN PRIJS

en wel een boekje uit de JUNIOR ELECTRONICA Serie, naar keuze, hetwelk hem na bekendmaking der uitslag zal worden toegezonden.
Bovendien dingt elke goede inzender mee naar een der onderstaande prijzen.

Hoofdprijs: Waardebon ad f 100.—
1e Prijs: Alle onderdelen voor een ontvanger met 2 buizen + luidspreker of een **waardebon** van **f 50.—.**
2e Prijs: Alle onderdelen voor een ontvanger met 1 buis + koptelefoon.
5 × 3e Prijs: Alle onderdelen voor een kristal-ontvanger met koptelefoon;
10 × 4e Prijs: Een koptelefoon
5e Prijs: Een koptelefoon;

Oplossingen, onder bijsluiting van 15 cts in postzegels voor administratiekosten, inzenden vóór 1 December 1954, aan RADIO ELECTRONICA, Veiserstraat 2, postbus 14, Haarlem.

Bekendmaking van de uitslag blijft vastgesteld in December-nr.

Op het invulformulier hierachter kunt U noteren wat naar Uw mening juist is en wel door voor het cijfer (nummer van de foto) een der letters a, b of c te schrijven.

1. a. Montage TV-ontvang.
   b. Olie-installatie
   c. Electr. microscoop
2. a. Nieuw soort radiobuis
   b. Supersonisch kanon
   c. Ferrit-antenne
3. a. Redactiekamer ~~RE~~
   b. Deel van studio ..
   c. Laboratorium der KLM
4. a. Spoel voor UKG
   b. Transistor
   c. Kauwgummiteller
5. a. Binnenwerk radiobuis
   b. App. v. maanonderzoek
   c. Röntgenfoto transistor
6. a. Meetinstrument v. FM
   b. TV-opname-apparatuur
   c. Electronenblitz
7. a. Portret v. Edison
   b. Portret v. W. Vogt
   c. Portret v. Volta
8. a. Radiobuis voor TV
   b. Kleinste ontvanger ter wereld
   c. Afstemindicator
9. a. Straal-antenne v. TV
   b. Verlichtingsinstallatie voor Firato
   c. TV-camera op Bellevue
10. a. Ontw-antenne radio-sterrekunde
    b. Nieuwe methode bosbebouwing
    c. Electronische sproeier
11. a. Kopje v. Bandrecorder
    b. Moderne sneeuwruimer
    c. Claxon v. motorfiets
12. a. Spanningsmeting op rijdende fiets
    b. Bromfiets m. el.-motor
    c. Toneel-race-fiets
13. a. Drukpers voor ~~RE~~
    b. Vertaalmachine
    c. Productie TV-buizen

Aan ommezijde hebben wij een bestelformulier afgedrukt, waarop U kunt aantekenen welk deeltje van de JUNIOR ELECTRONICA-serie U gratis wenst te ontvangen, door in de totaalbedragkolom in te vullen GRATIS. Tevens stelt dit lijstje U in de gelegenheid mogelijke bestellingen te doen.
Indien men het blad niet wil beschadigen, kan men gratis een prijsvraagformulier toegezonden krijgen.

ABONNÉ'S DRAGEN HUN STEENTJE BIJ!

De abonné .....
Adres .....
Woonplaats .....
heeft ..... abonné's geworven en verzoekt nadat de abonnementsgelden zijn voldaan de toezending van:

.....

.....

1e Abonné:
Naam .....
Adres .....
Woonplaats .....

2e Abonné:
Naam .....
Adres .....
Woonplaats .....

3e Abonné:
Naam .....
Adres .....
Woonplaats .....

4e Abonné:
Adres .....
Naam .....
Woonplaats .....

Adres .....
Naam .....
Woonplaats .....

wenst zich te abonneren op het maandblad

RADIO ELECTRONICA

en heeft het **abonnementsgeld** voor 1955
gestort op giro 43 59 12 ◇
per postwissel betaald ◇
wenst kwitantie ad f 6.45 ◇
Hij ontvangt daarmede het Dec.-nr. GRATIS!

Prijsvraag en bestelformulier

NAAM .....

ADRES .....

PLAATS .....

legt zich door deelneming aan deze prijsvraag neer bij de beslissing van de Jury.

Hij verzoekt tevens gratis toezending van boekje No. ..... uit de JUNIOR ELECTRONICA Serie

Aant.	Best.no	TITEL	Stukspr.	Totaal bedrag
.....	RE '55	JAARABONNEMENT . . .	f 6.—	.....
.....	1 5 4	INBINDBAND	f 1.75	.....
.....	2 5 4	VERZAMELMAP	f 3.95	.....
.....	3 5 4	GEBONDEN JAARGANG '54	f 10.75	.....
.....	W B Z 1	KOELKAST	f 0.95	.....
.....	W B Z 2	Bouw zelf uw TV-ontvanger	f 2.85	.....
.....	W B Z 3	MAGNETISCH GELUID I & II	f 1.90	.....
.....	W B Z 5	TRANSISTORS	f 0.95	.....
.....	W B Z 6	VIDDELEER-VERSTERKER .	f 0.95	.....
.....	Junior 10	MODERNE ELECTRONICA .	f 0.30	.....
.....	Junior 1	KRISTAL-ONTVANGER . .	f 0.30	.....
.....	Junior 2	Bijz. KRISTAL-ONTVANGERS	f 0.30	.....
.....	Junior 3	EEN-BUIS-ONTVANGERS .	f 0.30	.....
.....	Junior 4	TWEE-BUIZEN-ONTVANGERS	f 0.30	.....
.....	Junior 5	DRIE-BUIZEN-ONTVANGERS	f 0.30	.....
.....	Junior 6	VERSTERKERS	f 0.30	.....
.....	Junior 7	DIODES	f 0.30	.....
.....	Junior 8	TRANSISTORS	f 0.30	.....
.....	Junior 9	ELECTRISCHE GUITAAR . .	f 0.30	.....
.....	Junior 10	TAPE-RECORDING . . .	f 0.30	.....
.....	Junior 11	SEINEN EN ZENDEN . .	f 0.30	.....
.....	Junior 12	DE HUIS-TELEFOON . . .	f 0.30	.....
.....	Junior 13	MODERNE ELECTRONICA .	f 0.30	.....
.....	R R 1	CAR RADIO	f 1.—	.....
.....	D B 4	INEXPENSIVE TELEVISION .	f 1.50	.....
.....	D B 5	T.V.-FAULT-FINDING . . .	f 3.—	.....
.....	D B 6	Amat. Operator's Handbook	f 1.50	.....
.....	D B 7	Receiv., Presel., Converters	f 1.50	.....
.....	D B 8	TAPE and WIRE RECORDING	f 1.50	.....
.....	D B 9	RADIO CONTROL	f 5.25	.....
.....	P S 1	PANEL SIGNS (Ontv., Verst.)	f 2.45	.....
.....	P S 2	PANEL SIGNS (Meetinstr.) .	f 2.45	.....
			TOTAAL	.....

Meerdere formulieren worden gaarne toegezonden

INHOUDSOPGAVE

Redactionele Emissies 531
Ferroxdure en Ferroxcube 533
Examens Ned. Radio Genootschap 536
Roosterdip Oscillator 540
Alleen voor Abonné's van RE 544
Verbeteringen aan Geluidssystemen 545
De Kijkdoos in nieuw gewaad 548
Over curven gebabbeld 550
Het Kleinste en het Grootste 551
Een banddictafoon 553
Kofferradio met interessante voeding 557
De Stroomtransformator 559
FIRATO-Prijsvraag 570

In ons volgend nummer:

FERROXDURE EN FERROXCUBE (Vervolg)
BIJZONDERE BUIZEN door A. Wols
T.V.-ONTVANGER „CINEMA" door STIL
DE GRID-DIP-METER en haar toepassingen
„STARVED" PENTODES, door Dorreboom.
„HI-FI JUNIOR" door Jac. Wigman

De Sensatie van het jaar is:

DE BEKENDE AMERIKAANSE "MASTERTAPE"

professional tape
360 meter f 17.—

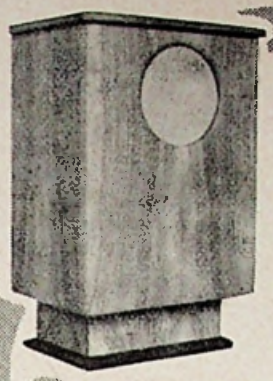
GROTE GEVOELIGHEID TOT IN DE HOOGSTE TONEN

VERKOOPKANTOOR VOOR NEDERLAND:

L. HAAGMAN
VAN BRAKELSTRAAT 25
ROTTERDAM

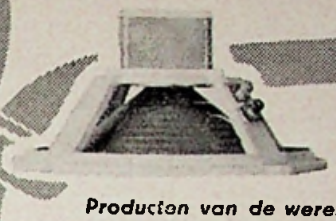
AMROH

WW



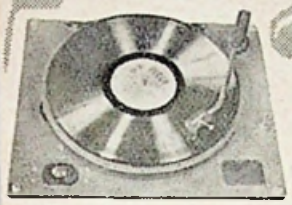
f 127,–
(excl. speaker)

VERDI BASREFLEXKAST
Streelt oor en oog. Een fraai meubel, de acoustisch juiste behuizing voor een Wharfedale of Peerless luidspreker.



WHARFEDALE LUIDSPREKERS:
Producten van de wereldbekende meesterspeakerbouwer G. A. Briggs

Super 5	12,5 cm	2- 3 ohm	f 79.–
Super 8CS/AL	20 cm	10 ohm	f 79.–
W 15CS	38 cm	12-15 ohm	f 297.–



f 277,–

SUGDEN CONNOISSEUR:
studiodraaitafels en pickups

AMROH
schakels
voor
Werkelijkheids-Weergave

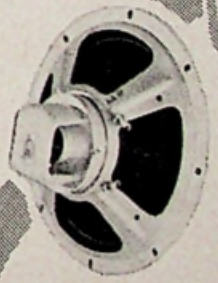
MK 53

SUPER-AFSTEMMER:
voor optimale AM-ontvangst (Bouwbeschrijving in MK-WW serie Best.nr 1205 in voorbereiding)

f 110,–

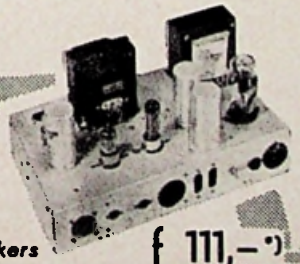
f 93,50

PASSEPARTOUT FM-ONTVANGER:
voor inbouw in WW-installaties en goede AM-ontvangers (MK-Bouwmap F. 1)



PEERLESS LUIDSPREKERS:
een klasse-product tegen populaire prijs

Orchestra F.M.	(20 cm)	f 28.50
Concert F.M.	(25 cm)	f 32.50
Bantam HF	(16.5 cm)	f 25.—
Concert Extra	(25 cm)	f 26.50
Concert Master	(30 cm)	f 40.—



WW EINDVERSTERKERS
HV 210
met de VE-voorversterkers voor WW in de huiskamer

f 111,– *)

ULTRAFLEX
de universele versterker voor grammofoon, recorder/radio en microfoon, 9.5 Watt (MK-Bouwmappen HV 210 - E 1; Ultraflex - E 8)

f 116,50 *)

*) ***In onderdelen, zonder buizen en kast.***

ROKAL

ELECTRONISCH DWERGTAFELSPOOR

12m/m Spoorbreedte - Schaalverhouding 1 : 120 - Gelijkstr.voeding 12 Volt

HET MEEST INTERESSANTE TAFELSPOOR TER WERELD

IN AFMETINGEN HET KLEINSTE ★ IN TECHNISCHE PRESTATIES HET GROOTSTE

Zo juist verscheen DE NIEUWE 1954-aflevering van de bekende ROKAL-CATALOGUS met SUPPLEMENT en wordt deze U direct toegezonden na ontvangst van 40 CENT, aan postzegels, per postwissel of per giro 48 92 07

★ Direct leverbaar „De Blauwe Engel", geheel in N.S. kleuren en voorzien van N.S.-embleem

★ NIEUW ZEER VOORDELIGE RAIL-ELEMENTEN

Dank zij ROKAL is het mogelijk een geheel SPOORWEG-EMPLACEMENT OP EEN BRIDGE- OF KEUKEN-TAFEL OP TE BOUWEN, geheel werkend als het grootbedrijf, waarvoor U voorheen gehele zolder-stellages moest opstellen. DE BEDIENING GESCHIEDT GEHEEL ELECTRISCH!

VOOR ROKAL-TREINEN BESTAAN GEEN RUIMTE-PROBLEMEN!

DIT SEIZOEN óók IN DE RADIO-HANDEL VERKRIJGBAAR ★

Vraagt Inlichtingen aan de ROKAL-agente voor Nederland:

MODEL me ENGINEERING

Model Engineering - Hilversum

POSTBOX 79 — ELZENLAAN 45 — TELEFOON K. 2950-10613

TT

Encore Recording Tape,

Fl. 15,50

een studio-opnameband, in de handel gebracht voor de prijs van een amateur-opnameband. ENCORE RECORDING TAPE wordt geleverd met extra lange aan- en afloopstroken en 5" repair tape, verpakt in stof- en vochtvrij polivinyl zakje en luxe doos. ½ uur spoel (360 mtr.) op 7" reel £ 15.50

ENCORE RECORDING TAPE is geschikt voor dubbelspoor opname. Zeer gunstige signaal/ruisverhouding, n.l. -60 dB. Frequentie-karakteristiek recht tussen 50 en 10000 Hz bij een bandsnelheid van 19 cm./sec.

Rechtstreeks geimporteerd uit Amerika door:

RENO HANDELMIJ. N.V.

GEBOUW HIRSCH - AMSTERDAM - TELEFOON 33710-36084